N° 248. — XLIVe année. 15 Mars 1935.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

PROBLÈMES DU BLÉ

Deux ouvrages viennent de paraître, à peu près simultanément, sur la crise du blé, l'un de Mr Paul de Hevesy, sur *Le Problème mondial du blé*[1], l'autre de Mr Jean Sirol, sur *Les problèmes français du blé*[2]. Deux livres de grande valeur, témoignant d'une documentation très étendue et de recherches approfondies.

Par là, d'abord, ils seront des plus utiles. La crise du blé a donné lieu à des mesures législatives très nombreuses et très complexes ; il est presque impossible de les connaître, à qui ne s'est pas astreint à se tenir au courant, minutieusement, au jour le jour ; pour ne donner qu'un exemple, celui de la France, le nombre des lois, décrets, arrêtés, règlements relatifs au blé, depuis le début de la crise, dépasse actuellement la centaine ; les gouvernants des autres grands pays à blé n'ont guère été moins féconds. Mr de Hevesy renseigne, avec beaucoup de sûreté, sur le « régime du blé » dans les divers États ; s'il n'a pu donner pour chacun d'eux le détail presque infini des mesures prises, il nous a paru, partout où nous étions suffisamment informés, que son information était complète, ses vues d'ensemble justes et pénétrantes ; la plus grosse part de son livre est consacrée à exposer comment le problème du blé se pose et comment on a essayé de le régler en Grande-Bretagne (chap. VI et XIV), en France (chap. VII et XI), aux États-Unis (chap. VIII), en U. R. S. S. (chap. IX), en Allemagne (chap. XII), en Italie (chap. XIII), en Irlande (chap. XV), en Espagne (chap. XVI), en Hongrie (chap. XVII), au Canada (chap. XVIII), en Australie (chap. XIX), en Argentine (chap. XX). Nous respectons l'ordre des chapitres, un peu déconcertant, il faut

1. Paris, Alcan, 1934, in-8°, VII+293 p. (Préface de Mr Henry BÉRANGER). — Prix : 30 fr.

2. Paris, Recueil Sirey, 1934, in-8°, 472 p. (Thèse de doctorat en droit, Univ. de Toulouse). — Prix : 50 fr.

l'avouer ; un classement eût paru s'imposer, soit géographique, soit basé sur la parenté des politiques adoptées ; quoi qu'il en soit, c'est la liste presque complète des grands producteurs (et de quelques autres pays), à une seule exception près, l'Inde (on pourrait ajouter la Roumanie) ; nous regrettons d'autant plus son absence que nous avouons être, sur ce chapitre oublié de la politique du blé aux Indes, dans une ignorance à peu près entière. De précieuses Annexes, non classées elles aussi, et où se mêlent les définitions, les statistiques, les résumés de lois et de programmes agricoles, des documents et des renseignements fort divers enfin, mettent à la disposition du lecteur une masse importante de données utiles.

Mr Sirol a donné moins de place, comme il convenait en un travail plus limité, à la législation du blé : il y consacre le chapitre III de sa deuxième partie, intitulé « Historique du système de défense du marché du blé » (p. 273-305) ; après un bref historique allant de l'ancien régime à 1880, trois exposés successifs présentent les faits relatifs aux périodes 1880-1921, 1921-1929, 1929-1933 ; il s'arrête vers la mi-juillet 1933 (le chapitre se termine par un fort intéressant « commentaire de la loi du 10 juillet 1933 »). S'il lui avait été donné de suivre l'invraisemblable kyrielle des mesures officielles françaises, qui, depuis ce temps, n'a fait que croître, sinon embellir, il aurait sans nul doute reconnu la nécessité d'insister, plus qu'il ne l'a fait, sur l'application des mesures législatives : on sait assez que l'indéniable bonne volonté de nos pouvoirs publics, acharnés à résoudre une situation sans issue, n'a guère abouti qu'à des mécomptes, qui ne font que souligner l'impuissance d'un gouvernement, soit à contraindre la nature, plus puissante que les hommes, soit à remédier à des maux universels par des mesures trop prudentes et trop limitées. Déclarations de récoltes et de surfaces ensemencées infidèles, prix minimum, plusieurs fois modifié, que nul ne respecte et dont l'institution a redoublé le trouble d'un marché qu'elle prétendait assainir, réglementation de l'admission temporaire et de l'exportation en général si compliquée et si mal obéie, dénaturation du blé pour l'alimentation des animaux qui parfois nous a fait consommer un pain où figuraient non seulement des farines médiocres, mais encore des traces de matières colorantes, etc., etc., voilà à quoi ont abouti trop souvent tant de mesures annoncées à grand fracas. C'est que le ou les problèmes du blé sont d'une complexité troublante : Mr Sirol a très bien vu que sa production — et son commerce — en France ne se peuvent isoler, mais sont intimement mêlés à toute la vie économique et de la France et du monde ; c'est là que réside la difficulté du problème, là ce qui le rend si difficile, insoluble peut-être. Mr Sirol, dans un ouvrage limité au blé, n'a fait, très légitimement, qu'indiquer cette complexité : son ouvrage est déjà très ample, et on aurait mauvaise

grâce à lui demander plus[1] ; tout au plus un géographe pourrait-il trouver un peu secs, par suite insuffisamment instructifs, les quelques chapitres qu'il a intitulés « Les conditions de la culture » (climat, assolements, engrais), « Les modalités de la culture » (culture extensive et intensive, variétés de blés), « Les régions »[2] ; il eût été préférable peut-être de supposer les faits connus que d'en fournir un trop maigre résumé.

Plus prudent et plus avisé, Mr de Hevesy n'a pas décrit la culture du blé dans les différents pays qu'il étudie ; son lecteur est supposé au fait de cette culture et de la structure économique de chaque région ; hâtons-nous de dire que l'auteur, si parfois il lui manque un peu des compétences spéciales de l'agronome et du géographe, paraît fort bien renseigné ; il aurait fait sagement, toutefois, de citer les ouvrages qu'il a utilisés et auxquels il convient de renvoyer pour plus ample informé (le livre, contrairement à celui de Mr Sirol, n'a pas de bibliographie, et au cours de l'ouvrage les références sont rares).

Les deux auteurs, si bien informés du présent, ont naturellement pensé à l'avenir. L'un, Mr Sirol, lui a donné toute sa seconde partie : « Les solutions ». L'autre, Mr de Hevesy, s'est expressément proposé de mettre sur pied un plan dont l'exécution, selon lui, résoudrait le problème mondial du blé et arrêterait la crise. Deux tempéraments différents, l'un plus réservé, l'autre plus enthousiaste. Mr Sirol se méfie des solutions construites de toutes pièces, dans le silence du cabinet ; il n'indique, pour la France seule, que des palliatifs (développement des cultures de remplacement, réduction des prix de revient, organisation du marché...), dont, à vrai dire, il ne dit pas assez qu'ils posent de nouveaux problèmes, lesquels ne sont pas moins ardus que celui même du blé ; mais dont tout le premier il soupçonne l'insuffisance : « Au terme de ce long exposé, écrit-il, on pourrait être étonné que nous ne proposions pas de façon plus précise une solution au problème du blé » (p. 403). Mr de Hevesy, plus ambitieux, a imaginé tout un système, comportant des comités nationaux et internationaux, — en prévoyant le cas de pays « non-conformistes », — des monopoles et toute une finance. Ce n'est pas ici le lieu de le suivre sur ce terrain, quelles que soient l'ingéniosité, la clarté et, disons-le bien, la solidité de son exposé[3] ; disons seulement qu'« il y a à la base

1. Il n'eût pas été inutile, toutefois, de mettre en lumière, bien que cela déborde le problème du blé considéré isolément, dans quel état la crise du blé a contribué pour une large part à mettre l'agriculture française.

2. Celles-ci sont classées, à l'exemple de la *Géologie agricole* d'Eug. Risler (à laquelle l'auteur se réfère expressément), selon l'âge géologique des terrains ; quand donc les agronomes, et ceux qui les suivent, consentiront-ils à prendre pour principe de classement ce qui seul importe, la nature des terrains ?

3. Nous renverrons, par exemple, à une discussion brève, mais pénétrante, publiée, à propos du livre de Mr de Hevesy, par Mr Paul Decharme, *Le problème mondial du blé* (*Le Temps*, 12 juin 1934, p. 6).

de tout le système de Mr de Hevesy l'hypothèse que tous les pays producteurs de blé, singulièrement les pays de large exportation [et les pays grands consommateurs], ont pu se mettre d'accord et se lier en vue d'une action commune »[1]. En quoi il a pleinement raison : il a eu le sentiment que la crise, étant mondiale, veut un remède mondial comme elle, une entente ou tout au moins une réglementation portant sur tous les États grands producteurs et consommateurs de blé. Mais, et c'est en la matière le point faible, le point douloureux, pareille entente est-elle réalisable ? En un monde où jamais peut-être l'interdépendance de tous les pays ne s'est révélée si forte ni si accablante, il est de fait que jamais aussi l'accord n'a été si malaisé, pour ne pas dire si impossible : chaque État cherche son salut, et ne peut, bien entendu, le trouver, dans un âpre protectionnisme, politique à courte vue, qui prolonge la crise et l'exaspère ; nous ne ferons pas la lamentable histoire, nous contentant de la rappeler d'un mot, des tentatives pour mettre sur pied un accord sur la seule question du blé : on sait à quel point elles ont été infructueuses. Cela justifie, en un sens, la thèse de Mr de Hevesy et, en un autre sens, la condamne.

Si nous ne pouvons nous engager, à la suite de nos auteurs, dans la voie décevante de la thérapeutique, reste que le géographe peut chercher à dégager la position même du problème du blé, dans le monde et en France. Sans prétendre accomplir une telle tâche, qui exigerait tout un livre et plus de forces que nous n'en avons, on nous permettra de présenter ici quelques considérations, plus proprement géographiques, pour lesquelles les deux ouvrages dont nous venons de rendre compte nous ont beaucoup fourni ou suggéré. Commençons par le blé dans le monde.

« Mr de Hevesy part de ce principe que les récoltes des divers pays se compensent toujours d'une année à l'autre, et que seule l'étendue des surfaces ensemencées demeure le facteur décisif des variations de rendement. En effet, il résulte des statistiques de l'Institut international d'agriculture de Rome que si, dans un même pays, deux récoltes successives peuvent varier du simple au double, les écarts de la production mondiale sont insignifiants.... Plus le cadre est vaste, plus la stabilité de la production est assurée[2]. »

Rien de plus juste. Il est aisé de démontrer que le marché du blé, *de par ses conditions géographiques*, à cause non seulement de sa très grande étendue, mais aussi de sa très grande dissémination, est celui

1. P. Decharme, art. cité.

2. P. Decharme, art. cité. — Voir P. de Hevesy, ouvr. cité, p. 14-15 et p. 195 (« La nature elle-même a prévu une récolte constante du blé pour l'ensemble des pays du monde »).

où l'équilibre a le plus de chance de se réaliser, et se réalise en effet en règle générale.

Dressons un calendrier des moissons dans le monde, en distinguant, dans la mesure du possible, régions de grande, de moyenne, de faible production[1] (voir ce tableau ci-après, p. 119).

Ce qui résulte de ce tableau, ce n'est pas tant cette observation, de pure curiosité, que l'on récolte du blé quelque part à tous les moments de l'année[2], mais : 1° que la « campagne du blé » comprend en réalité deux périodes bien distinctes ; 2° que la répartition des moissons, dans les pays à production importante, est telle que l'équilibre entre les campagnes successives en résulte presque à coup sûr.

1° Il y a en réalité pour chaque campagne deux récoltes distinctes : celle de l'hémisphère Nord en été, celle de l'hémisphère Sud en hiver (été austral), résultat nécessaire du balancement des saisons entre les deux moitiés du globe. La seconde est la moins importante, mais son rôle est essentiel : elle assure, grâce aux exportations de deux gros pays où la production surpasse de beaucoup la consommation, Australie et République Argentine, la « soudure » entre deux campagnes successives. Par suite, elle pèse de tout son poids sur le commerce et, plus particulièrement, sur l'établissement des prix : on attend avec intérêt, parfois avec angoisse la moisson de l'Australie et beaucoup plus de l'Argentine ; dans l'intervalle de trois à quatre mois entre les récoltes des deux hémisphères les jeux de la spéculation, à la hausse ou à la baisse, se règlent pour une très grosse part sur les prévisions des récoltes australes. Or, il s'agit de pays où les prévisions sont fort incertaines et la moisson exposée jusqu'au dernier moment : elles rentrent dans la catégorie de ces régions, situées à la bordure du vaste domaine du blé, où le climat nécessaire à la plante n'est bien réalisé qu'en année normale, où les accidents sont fréquents et graves ; ajoutons à cette cause générale des causes particulières à chacun des deux pays, qui viennent agir dans le même sens[3].

Citons l'exemple de la campagne 1928-1929[4]. La moisson avait été exceptionnellement forte dans l'hémisphère Nord ; pour l'Australie et l'Argentine les prévisions étaient très favorables. En faut-il conclure que le marché les tenait pour réalisées d'avance ? Non pas. Le *Bulletin de l'Association générale des producteurs de blé* [en France] décla-

1. Ce calendrier est emprunté, avec des modifications et des additions, à mon ouvrage sur *Le blé dans le monde*, Paris, 1923, in-8°, p. 40-41 ; voir le commentaire, p. 38-39.

2. J. Brunhes, *La Géographie humaine*, 4e éd., Paris, 1933, in-8°, t. I, p. 314-315.

3. Nous n'avons pas à les exposer ici ; on les trouvera indiquées dans les développements consacrés à la production des deux pays dans R. Musset, ouvr. cité, p. 128-136 (République Argentine) et 137-142 (Australie) ; voir aussi « Les vicissitudes des moissons », p. 39-43. Dans les deux cas, le cultivateur « risque sa récolte » (p. 139).

4. Voir un exposé plus développé dans R. Musset, *Les causes et les origines de la crise mondiale du blé* (*Ann. d'Hist. écon. et soc.*, V, 1933, p. 464-465).

rait, le 26 juillet 1928 : « Parce que les blés lèvent bien en Argentine et en Australie, faut-il en conclure que ces pays nous donneront une grosse récolte en décembre et janvier ? Un revirement peut se produire sur le marché mondial ». Le même *Bulletin*, à la veille de la moisson, le 12 novembre, en dépit de multiples annonces des plus optimistes, parlait de « l'incertitude argentine », de la possibilité d'« un à-coup grave en Argentine » ; le 17 janvier, un mois avant le débarquement des grains argentins dans les ports de l'Europe, il recommandait de n'accueillir qu'avec un certain scepticisme les évaluations privées, peut-être excessives, de la récolte argentine à 80-85 millions de quintaux (les statistiques officielles devaient la porter à 95 millions).

En somme, la division de la campagne en deux moissons distinctes ajoute aux incertitudes résultant de chaque récolte particulière dans les grands États producteurs une incertitude d'ensemble, singulièrement grave parce qu'elle porte sur la période, la plus inquiétante de toutes, de la soudure ; elle rend douteuse, pendant une période prolongée, la valeur du total de la récolte mondiale ; « la récolte du blé est sans cesse en cause[1] », et « le marché du blé est toujours flottant, toujours craignant ou escomptant, ici ou là, quelque accident : on connaît sa nervosité spéciale[2] ».

2° Par un paradoxe apparent, ce marché toujours traversé d'inquiétudes, à tout moment en quête de prévisions, toutes douteuses qu'il les sache, est, en règle générale, admirablement équilibré, et cela pour des causes proprement géographiques.

Rien de plus différent que les climats du blé dans les grands pays

1. R. Musset, art. cité, p. 464.
2. *Ibid.*, p. 465.

Notes se rapportant au tableau ci-contre :

1. Texas, Mississipi, Alabama, Géorgie, Caroline du Sud et du Nord, *Virginie*, Tennessee, Kentucky, *Sud de l'Indiana*, *Sud de l'Illinois*, Arkansas, *Oklahoma*, Missouri, *Est du Kansas*, Sud du Nouveau-Mexique, Arizona, Sud de la Californie.

2. Nouvelle-Angleterre, New York, Delaware, New Jersey, *Maryland*, *Pennsylvanie*, Virginie occidentale, *Nord de l'Indiana*, *Ohio*, *Nord de l'Illinois*, Wisconsin, *Michigan*, *Iowa*, **Nebraska**, *Ouest du Kansas*, Colorado, Utah, Nevada, Nord de la Californie, Oregon, Idaho.

3. Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Ile du Prince-Édouard.

4. **Minnesota, Dakota du Nord et du Sud, Washington.**

5. 2e quinzaine d'août en général ; toute la zone du blé, sauf les États mentionnés à la note 3.

6. Plus la Birmanie.

7. **Nouvelles-Galles du Sud, Victoria, Australie méridionale.**

Les pays sont distingués d'après l'importance de leur production, plus forte dans ceux dont les noms sont en caractères **gras** que dans ceux dont les noms sont en caractères *italiques* ; ceux de faible importance, en caractères romains. — Pour les pays où la récolte s'étend sur deux mois, leur nom, en regard du mois de plus faible récolte, est entre parenthèses.

BLÉ. CALENDRIER DES MOISSONS

Hémisphère Nord.

MOIS		AMÉRIQUE DU NORD	EUROPE ET AFRIQUE	ASIE
Février			(Haute-Égypte); Soudan anglo-égyptien.	Inde orientale et centrale.
Mars			Haute-Égypte; (Soudan anglo-égyptien).	**(Inde occidentale.)**
Avril		Mexique	*Basse-Égypte*; Tripolitaine.	Asie Mineure, sauf le N; Chypre; Syrie; Perse; **Inde occidentale.**
Mai		(Texas)	*Maroc*; *Algérie*; *Tunisie*; N du Soudan occidental.	N de l'Asie Mineure; Asie centrale; Chine; Japon.
Très forte production.	Juin	États-Unis, sauf le N [1].	*Péninsules méditerranéennes de l'Europe*; France méridionale.	Afghanistan; Beloutchistan; (Japon).
	Juillet	N des États-Unis [2]; Canada de l'E [3].	**France, sauf S et N;** *Allemagne*; Suisse; *Tchécoslovaquie*; *Autriche*; **Hongrie**; *N de la Yougoslavie*; **Roumanie;** *Bulgarie*; **Russie méridionale.**	Sibérie orientale.
	Août	**Extrême N des États-Unis [4]; Canada de l'O [5].**	**France du N et du NO;** Angleterre; Irlande; *Belgique*; *Pays-Bas*; Danemark; *Pologne*; *Russie centrale.*	*Sibérie occidentale.*
Septembre			Écosse; Suède; Norvège; Russie du N.	
Octobre			Finlande; extrême N de la zone du blé en Russie et en Suède.	

Hémisphère Sud [6].

MOIS		AMÉRIQUE DU SUD	AFRIQUE DU SUD	OCÉANIE [6]
Novembre		N de l'Argentine (Santa Fe); Pérou.	Afrique australe.	
Forte production.	Décembre	**Argentine, sauf le N.**		**S de l'Australie [7];** Birmanie.
	Janvier	**(Argentine, sauf le N)**; Chili.		Australie, sauf le S; Nouvelle-Zélande.

[Voir p. 118 ci-contre les notes se rapportant à ce tableau.]

producteurs. Pour ceux qui récoltent les blés d'hiver, c'est ici un climat tempéré océanique humide (France), là un climat tempéré plus ou moins marqué d'empreintes continentales (Europe centrale), ailleurs un climat méditerranéen (Afrique du Nord) ou un climat tempéré sec steppique ou presque (Afrique du Nord en partie, Hongrie, Argentine), un climat tempéré tendant au climat subdésertique (Australie) ou un climat de moussons (Inde) ; les pays à blés de printemps ont un climat très différent, que sépare nettement de ceux à blés d'hiver l'existence d'un hiver très froid, hostile aux blés d'hiver ; et, s'il y a des ressemblances frappantes entre les climats des deux grandes régions productrices, Russie méridionale, Région des Prairies de l'Amérique du Nord[1], il ne serait pas malaisé d'indiquer les nuances qui les distinguent. Encore n'avons-nous parlé que du climat moyen ; autrement essentielles pour la production annuelle sont les vicissitudes du climat, qui pour tous les pays font varier sans cesse la moisson, qui dans certains pays plus exposés, parmi lesquels quelques-uns des grands producteurs (Europe centrale et orientale, plus encore Canada, Argentine, Australie, Inde), entraînent des fluctuations énormes[2]. — Les différences ne sont pas moindres en ce qui concerne les sols, les modes de culture, les milieux agricoles. Très différents aussi les systèmes économiques et notamment les systèmes douaniers des divers États : ils concourent pour leur bonne part à faire de la culture du blé une culture fondamentale (France) ou une culture en décadence (Angleterre), à rendre tel pays exportateur, tel autre importateur ; ce qui ne va pas sans effet sur la production elle-même : qu'on compare la localisation du blé en France et en Angleterre ou encore la densité de culture du blé de part et d'autre de cette frontière franco-belge, qui coupe arbitrairement une région d'une parfaite unité physique[3].

A l'intérieur d'un domaine si varié, des accidents, les uns en bien, les autres en mal, sont toujours possibles, ce n'est pas assez dire : sont presque inévitables, mais comme, ici ou là, ils se produisent simultanément en sens inverse, ils arrivent presque nécessairement à se compenser à peu près. Et les affirmations de Mr de Hevesy sont vraies d'une vérité générale. Deux points sont donc acquis : la récolte mondiale ne varie que dans de faibles limites ; sa valeur exacte reste jusqu'au dernier moment (c'est-à-dire jusqu'à la récolte de l'hémisphère Sud) fort incertaine.

Cela entraîne de graves conséquences. Précisément parce que la récolte mondiale est équilibrée par l'effet de compensations pour ainsi dire automatiques, le monde a toujours tenu sa production totale de

1. Sur ces ressemblances, voir Musset, ouvr. cité, p. 10-11.
2. Voir des exemples précis, *ibid.*, p. 39-40, et aux chapitres des divers pays cités.
3. R. Blanchard, *La Flandre, étude géographique*, Paris, 1906, in-8°, p. 359.

blé à un niveau très proche de ses besoins. Par suite, « le marché du blé est un marché hypersensible, parce que besoins et ressources, en année de récolte moyenne, s'y équilibrent à peu près exactement et parce que les possibilités de réduction ou d'accroissement de la consommation sont limitées[1] ». En outre, précisément parce que la marge entre la récolte et les besoins est faible, on s'inquiète aisément, quand on envisage l'avenir ; avant la Guerre et pendant les années qui la suivirent jusqu'au début de 1927, perpétuellement on craignait une sous-production, une « famine du blé », et on ne cessait de réclamer un accroissement des surfaces cultivées[2]. Après une forte récolte en 1925 et alors que celle de 1926 s'annonçait comme à peu près d'égale importance, la production du blé dans le monde n'en fut pas moins considérée comme insuffisante ; la Conférence parlementaire internationale demanda à l'Institut international d'Agriculture de rechercher les moyens de l'augmenter, et cet Institut mit sur pied un certain nombre de projets (en France, le Comité central du Blé et du Pain en fit l'examen vers le milieu de 1926). L'équilibre mondial, en somme, était toujours traversé d'inquiétudes, l'avenir paraissait mal assuré.

Le fait essentiel n'en est pas moins cette admirable stabilité à laquelle Mr de Hevesy attache tant d'importance. Une objection dès lors se présente à l'esprit : si le marché du blé jouit d'une pareille stabilité, d'où vient que nous le voyons, à l'heure qu'il est, si troublé et comme affolé ? C'est que les conditions normales ont été troublées par un accident inouï, si peu possible que personne, à notre connaissance, ne l'avait envisagé. « Il n'y a jamais, écrit Mr de Hevesy, nous le savons bien, de mauvaise récolte mondiale et il ne peut être question que de modestes écarts d'année en année[3] » ; en bonne logique, il faudrait affirmer aussi l'inverse : « Il n'y a jamais de très bonne récolte universelle » ; et, si une très bonne récolte de tous les grands pays producteurs est une rencontre extraordinaire, une succession de très bonnes récoltes n'est-elle pas chose inconcevable ?

Or, et toute la crise du blé est sortie de là[4], à trois bonnes récoltes successives 1924-1925, 1926-1927, 1927-1928 (ce qui déjà réalisa un

1. Pierre Hallé, *Esquisse d'une politique nationale du blé* (*Rev. d'Économie rurale*, I, 1929, p. 186).

2. Voir notamment, pour la période antérieure à la Guerre, Pierre Leroy-Beaulieu, *La production, la consommation et les prix du blé* (*L'Économiste français*, 1913, 2e sem., p. 341-343, 415-417, 484-486), et, pour la période d'après-guerre, Musset, ouvr. cité, Conclusion (p. 185 et suiv.).

3. P. de Hevesy, ouvr. cité, p. 140.

4. On a trop accordé d'importance à l'augmentation de la superficie cultivée, qui n'a rien eu d'excessif jusqu'en 1930, étant donné l'accroissement de la population mondiale, et à la diminution (bien difficile à fixer) de la consommation par tête, compensée par le même accroissement de la population. Nous ne pouvons insister ici et nous contentons de renvoyer à ce que nous avons dit dans notre article cité des *Annales d'histoire économique et sociale*.

phénomène exceptionnel et pourtant, nous l'avons vu, ne fit pas craindre une surproduction), succéda la récolte pléthorique de 1928-1929, pléthorique d'abord dans l'hémisphère Nord, pléthorique ensuite dans l'hémisphère Sud : tous les gros producteurs connurent des rendements exceptionnels, l'Inde exceptée ; dès lors des stocks énormes s'accumulèrent, impossibles à résorber, et la crise commença ; elle alla en s'accentuant, car, si la moisson 1929-1930 fut assez basse (mais bonne en Europe, c'est-à-dire dans les pays importateurs), les récoltes depuis, sans rien présenter d'anormal en somme, se sont tenues au-dessus ou au voisinage des besoins. L'accumulation des stocks s'est donc perpétuée, se reportant de campagne en campagne, s'élevant ou se rabaissant à chaque moisson[1].

L'ancien système du blé, — si on me permet cette expression, — si logique, si bien réglé et qui paraissait si solide, s'est effondré. Rien de plus net autrefois que le classement des pays entre importateurs et exportateurs ; nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ici le classement donné par Mr de Hevesy[2] :

a) Pays dont la production dépasse de beaucoup la consommation (Canada, Argentine, Australie, Hongrie). [Grands exportateurs.]

b) Pays dont la production dépasse un peu la consommation (États-Unis, Roumanie, Yougoslavie, Bulgarie). [Exportateurs.]

c) Pays ayant une production égalant à peu près la consommation intérieure (Espagne, Indes britanniques, Turquie, Portugal).

d) Pays ayant une production couvrant généralement une partie importante de leurs besoins intérieurs (Allemagne, France, Italie). [Petits importateurs.]

e) Pays ayant une production qui ne couvre qu'une petite partie de leurs besoins intérieurs (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Suisse). [Grands importateurs.]

A peine se faisait-il quelque modification légère ou temporaire, un pays glissant insensiblement de la première catégorie (*a*) à la seconde (*b*), comme ce fut le cas des États-Unis, un pays, par l'effet de circonstances exceptionnelles, étant chassé pour un temps de la première (*a*), comme la Russie ; à cela près, chaque État semblait irrévocablement cloué à la même place.

Or, à l'heure qu'il est, ce tableau n'a plus de valeur. La première

1. S'élevant en général. Elle s'est abaissée après la récolte déficitaire 1929-1930, va s'abaisser assez sensiblement après la récolte 1933-1934 : le Canada et les États-Unis ont eu une fort mauvaise moisson ; de plus, aux États-Unis, le maïs n'a pas été moins touché que le blé (on sait assez qu'il est dans une très vaste région la base de l'alimentation des porcs, des nègres et des pauvres) ; nul doute qu'on ne fasse appel pour le remplacer aux blés stockés de basse qualité et vieillis. La récolte européenne a été moyenne. — Pour plus de détails sur la genèse de la crise, voir Musset, art. cité.

2. P. de Hevesy, ouvr. cité, Annexe III, p. 213, avec cette note : « Nous n'avons mentionné ici que quelques pays caractéristiques pour chacune des catégories ». — Les mots entre crochets sont des additions faites par nous.

catégorie (*a*) comprend à peu près tous les pays, sauf ceux de la dernière catégorie (*e*), surtout si l'on envisage non plus une année, mais une série d'années, avec accumulation de stocks ; mais les additions [grands exportateurs, exportateurs, petits importateurs] sont à rayer ; le stockage étant presque universel, le champ ouvert à l'exportation restreint en comparaison de l'énormité des stocks, nul pays ne peut se flatter d'exporter les quantités qu'il faudrait pour garantir à toute nouvelle récolte un écoulement normal. Les pays importateurs ont cessé de l'être ou ne demandent qu'une trop faible part des quantités disponibles, et, par une conséquence nécessaire, les pays exportateurs ont cessé de l'être ou n'exportent que des quantités fort insuffisantes ; tel pays importateur autrefois, la France par exemple, aspire à la condition d'exportateur, sans pouvoir le devenir.

S'est-il créé un nouveau système du blé ? Non certes. Il n'y a pas système quand, en pleine crise, le dérèglement devient, pour ainsi dire, la règle universelle ; un dérèglement qui se perpétue, faute de remède approprié, n'est pas une organisation. Les seules questions qui se puissent poser sont celles-ci : pendant combien de temps le dérèglement subsistera-t-il ? Y aura-t-il, lorsqu'il aura pris fin, retour au système antérieur ou, quand il faudra rebâtir, après tant de ruines accumulées, un système nouveau s'instaurera-t-il ? A ces questions, l'avenir seul donnera sa réponse.

Passons au cas particulier de la France.

L'état antérieur à la crise est bien connu : une économie fermée, par la plus ingénieuse et la plus efficace des barrières douanières ; la France produisait un peu moins que sa consommation et comblait ce léger déficit par une importation. Cela, non pas « bon an mal an », mais régulièrement, mais sans exception : même les années de très belle moisson, il fallait importer : la récolte de 1907, la plus forte que la France ait jamais connue (103 753 000 qx), diminua les importations, elle ne les supprima pas. Le régime donnait pleine satisfaction : le blé payait suffisamment le cultivateur, le pain était relativement à bon marché (encore que les cultivateurs se plaignissent que l'on eût plus égard aux consommateurs qu'aux producteurs) [1].

1. Nous avons indiqué ici même (*Les publications des « Offices agricoles » et leurs enseignements sur l'évolution présente de l'agriculture française*, *Annales de Géographie*, XXXIX, 1930, p. 641-646, à la p. 643) l'une des conséquences les plus curieuses du système : le cultivateur, assuré de vendre son blé, cherchait les forts rendements et préférait les variétés à grands rendements aux variétés riches en gluten ; celles-ci, les « blés de force », étaient demandées à l'importation. Nous avons dit comment ces faits sont liés aux habitudes contractées par notre boulangerie et notre minoterie ; la première a adopté une nouvelle manière de faire le pain, la seconde, par suite de la substitution aux anciens petits moulins disséminés de grandes minoteries concentrées dans les ports ou sur les voies d'eau, pousse tant qu'elle peut à l'emploi des blés étrangers, dont le transport est moins coûteux.

Ce système, basé essentiellement sur l'isolement par la protection douanière et sur l'ajustement de la production à un niveau légèrement inférieur aux besoins, se maintenait de lui-même. Quand on examine dans son ensemble, dans la collection des *Statistiques agricoles annuelles*, le mouvement comparé des superficies cultivées, des rendements, de la production, des importations, une constatation s'impose, que nous formulions ainsi en 1923 : « La superficie cultivée se réduit au fur et à mesure du progrès des rendements, afin que la production ne puisse dépasser la consommation, mais se tienne toujours un peu au-dessous [1] ». L'opinion souvent exprimée que la France aurait pu aisément, au prix d'un léger effort, suffire à sa consommation n'avait en réalité aucun sens : en cas de bonne ou très bonne récolte, « le cultivateur n'aurait pu vendre l'excédent exportable dans les pays étrangers, qui s'approvisionnaient en blés des pays neufs, moins chers que les blés français [2] ».

Excellente organisation — en ne la considérant, bien entendu, qu'en elle-même — qui tint la France à l'abri de la crise du blé jusqu'au milieu de 1932, alors que celle-ci avait débuté pour le reste du monde en 1929. Cette année-là, pourtant, la France, comme toute l'Europe, eut une très belle récolte avec le plus beau rendement obtenu par elle (17 qx par ha.) ; elle résista parfaitement, deux années durant et plus : pendant la première moitié de 1932, le cours du blé se tint aux environs de 160 fr. le quintal, une centaine de francs au-dessus du cours mondial. Mr Pierre Fromont a très bien analysé les causes, montrant comment le système avait été renforcé en 1929 : « Cet isolement du marché français par rapport au marché mondial a été aussi effectif parce qu'un système très savant de protection avait été organisé dès l'excellente récolte de 1929 et qu'il était alors au point. Les trois pièces maîtresses en étaient : le droit de douane de 80 francs, la fixation d'un pourcentage maximum d'emploi du blé étranger dans la fabrication des farines panifiables, la surveillance rigoureuse (?) de l'admission temporaire [3] ».

C'est alors que l'accident se produisit. La récolte de 1932, excellente, laissa un gros excédent, et les prix s'effondrèrent brusquement ; la récolte de 1933 devait être meilleure encore. Dans le petit monde fermé qu'est la France se passa ce qui s'était passé en grand quelques années auparavant dans le reste du monde. La France, toujours légèrement importatrice, cessant de l'être, des stocks s'accumulèrent,

1. Musset, ouvr. cité, p. 71 (en bas du Diagramme I).
2. *Ibid.* ; voir aussi P. de Hevesy, ouvr. cité, p. 99.
3. Pierre Fromont, *La France économique en 1932, la production agricole* (*Rev. d'Écon. pol.*, 1933, p. 812-834, à la p. 820) ; voir la suite pour des détails sur les pourcentages successivement imposés en blés étrangers. On ne saurait trop recommander la lecture des deux articles, documentés et lumineux, de Mr Fromont ; le second est intitulé : *La France économique en 1933, la production agricole* (*Ibid.*, 1934, p. 669-697).

impossibles à résorber ; le remède ordinaire, la protection douanière, efficace tant que le marché n'est pas saturé, ne pouvait plus l'être ; eux-mêmes, dit très justement Mr Sirol[1], « les producteurs ont pris conscience que le fait de fermer, même entièrement, les barrières douanières, n'était pas suffisant pour relever les cours des blés ».

Ici encore, un état entièrement différent du système antérieur, et qui n'est pas non plus un système, apparut. Un mot le caractérise : la désorganisation, complète, en dépit de mesures multiples, ingénieuses et inopérantes. « A l'effort très grand qu'il faut pour cultiver son blé, le paysan comprit qu'il fallait ajouter l'effort pour le vendre[2] » ; il s'adressa à l'État. Celui-ci disposa de trois moyens essentiels pour assainir le marché :

1° Conserver les stocks intacts et les reporter : mais il n'y avait pas d'organismes et d'installations matérielles antérieures prêtes pour assurer la conservation des stocks, comme il y en a au Canada ou aux États-Unis ; le report n'a de valeur que si en fin de compte des occasions se présentent de dégager les stocks : ces occasions ne se montrèrent pas. « L'organisation méthodique d'un report n'est une opération raisonnable que pour un pays alternativement déficitaire et surproducteur ; pour un pays régulièrement ou très fréquemment surproducteur [comme la France l'est devenue, au moins temporairement], c'est une folie[3] ».

2° Maintenir des prix suffisamment avantageux au moyen d'une taxation : la taxation, faute d'une organisation qui en pût assurer le respect, n'existe que sur le papier.

3° Vendre de façon à diminuer ou du moins à maintenir les stocks : mais exporter en quantité suffisante est, nous l'avons vu, impossible, même au moyen d'un *dumping* ; les prix moyens sont trop bas[4] ; utiliser les blés les moins bons, après les avoir « dénaturés », à la consommation des animaux, n'ouvre que trop faibles débouchés ; augmenter la consommation humaine ? illusion, dit très bien Mr Fromont[5].

En somme, une série de trop bonnes années[6] a suffi à désorga-

1. Sirol, ouvr. cité, p. 283.

2. *Ibid.*, p. 283.

3. *Bulletin de l'Ass. générale des producteurs de blé*, 14 décembre 1933, cité par Fromont, art. cité, p. 680. Les mots entre crochets ont été ajoutés par nous.

4. Voir Sirol, ouvr. cité, p. 303.

5. Fromont, art. cité, p. 681-682.

6. La récolte de 1934, 83 954 000 qx (d'après l'évaluation officielle), paraît inférieure à la consommation, évaluée à 88 millions de quintaux (Déclarations du Ministre de l'Agriculture à la presse, dans *Le Temps*, 23 août 1934). Il faut d'abord observer que les évaluations de récoltes sont fort peu sûres, plus encore que les statistiques définitives, déjà si suspectes (sur ce point, voir R. Musset, *Les statistiques agricoles françaises, étude critique*, *Annales d'hist. écon. et soc.*, V, 1923, p. 285-291) ; nous croyons la récolte de 1934 meilleure qu'on ne l'a évaluée. Le chiffre de la consommation est encore plus mal connu : Mr de Hevesy (ouvr. cité, p. 101, n. 1) dit, d'après les dé-

niser tout le système du blé en France : cet accident[1] a fait rentrer la France dans le cas général du monde.

René Musset.

clarations du même ministre en janvier 1933, 87 millions de qx ; Mr Sirol, dans une discussion serrée (ouvr. cité, p. 34), donne le chiffre de 88 millions, d'après les calculs de Mr Baubion à la *Semaine nationale du blé* en 1923, mais rapporte une opinion, « de plus en plus répandue », qui la rabaisse à 75 millions ; ce chiffre nous paraît, et même celui de 88 millions, trop faible. — Il n'est pas douteux que la consommation française n'ait diminué. Il y a eu de 1900 à 1913 (14 années) cinq récoltes supérieures à 90 millions de quintaux (1903, 99 ; 1901, 91 ; 1907, 104 ; 1909, 98 ; 1912, 91), dont aucune n'a suffi à la consommation, puisque avant 1914 on n'a jamais cessé d'importer (exportation moyenne, importations déduites, pendant les 14 années 1900-1913 : 5 077 500 qx ; production moyenne : 88 968 000 qx ; ce qui donnerait une consommation de 94 045 500 qx). Pendant la période d'égale durée 1921-1934, il y a eu trois récoltes supérieures à 90 millions de quintaux, qui ont entraîné, nous l'avons vu, une forte surproduction, bien que le territoire national se fût accru de l'Alsace-Lorraine.

1. Nous croyons que les fortes récoltes, mondiales ou françaises, sont des accidents, dus à d'heureuses coïncidences climatiques, et ne sont pas attribuables à un progrès technique, qui n'aurait eu ni cette soudaineté (la crise s'est créée pour ainsi dire instantanément) ni cette extension, et qui paraît difficilement compatible avec la présence de plusieurs années médiocres (voir une discussion à ce sujet pour la France, Fromont, art. cité, p. 674, qui, sans se prononcer expressément, semble pencher vers la thèse des progrès de la culture). En France, l'augmentation des rendements (moyenne des 13 années 1901-1913 : 13 qx 6 par ha. ; 1921-1933 : 14,6) n'est pas très forte et ne semble que marquer la suite d'une longue évolution ; elle coïncide avec une diminution des superficies (en milliers d'hectares, 1901 : 6 794 ; 1913 : 6 542 ; 1921, malgré l'addition de l'Alsace-Lorraine : 5 382 ; 1933 : 5 465), qui en est pour une forte part la cause : les terres qu'on a cessé de cultiver en blé étant généralement les moins propres à cette culture, donc celles donnant les moindres rendements.

LES PROGRÈS DE L'EXPLOITATION ET DE L'OUTILLAGE FERROVIAIRES

Dans un récent article[1], Mr A. Demangeon a décrit les causes et la gravité de la crise que subissent les chemins de fer français. Cette maladie ferroviaire est mondiale. Elle s'est aggravée sans cesse, presque partout[2], jusqu'en 1933. Mais dans la plupart des pays également elle s'accompagne, par un curieux contraste, de progrès techniques remarquables dont nous allons donner un aperçu. Nous décrirons d'abord leur effet le plus saisissant : l'amélioration des horaires. Puis nous indiquerons par quels procédés (perfectionnement de l'outillage, automotrices, électrification) on a obtenu ces résultats. Enfin nous traiterons des constructions et des abandons de lignes.

Accélération. — En 1919, le matériel ferroviaire, surmené par le conflit mondial, ne permettait plus que des horaires très ralentis, piteuses caricatures de ceux de 1913 et, sur maintes lignes, aussi médiocres que ceux de 1885 ou de 1890. Le tableau annexé (p. 141-142) montre que sur la majorité des lignes européennes, en 1921, les horaires, bien que supérieurs à ceux de 1919, restaient encore fort médiocres. On appréciera, facilement, les progrès accomplis depuis cette année. D'une façon générale, par rapport aux horaires de 1913, longtemps enviés comme un idéal difficile à recouvrer, on note presque partout des progrès de l'ordre de 10 à 20 p. 100, sauf sur certaines lignes françaises et surtout anglaises où les vitesses étaient déjà énormes avant la Guerre. Non seulement les trains les meilleurs, mais encore les autres express, rapides, et même les omnibus ont bénéficié d'accélérations larges et générales. Ne citons qu'un exemple : aux États-Unis, de New York à Chicago sur chacune des grandes compagnies rivales (*New York Central* et *Pennsylvania*), le train record dans chaque sens couvrait le parcours en 20 heures, et deux ou trois autres

1. A. Demangeon, *Les chemins de fer français* (*Annales de Géographie*, 15 septembre 1933, p. 449-460).

2. Recul du trafic de 1929 ou 1930 à 1932 :

	VOYAGEURS-KILOM.	TONNES-KILOM.
Italie	19 p. 100	24 p. 100
Allemagne	35 —	42 —
Belgique	21 —	46 —
États-Unis	45 —	48 —

En France, de 1929 à 1932, la baisse du trafic a représenté 13 p. 100 pour le nombre des voyageurs, 27 p. 100 pour le tonnage *Petite Vitesse*. Mais la décadence s'est accentuée de 6 et 2 p. 100 en 1933, elle a continué même en 1934, alors qu'on note une reprise en Allemagne et aux États-Unis.

en 21 h. 50 ou 22 h. Au début de 1934, sur le seul *Pennsylvania*, à l'aller, on note une marche en 17 h. 45, deux en 20 h., une en 20 h. 05, une en 20 h. 25, une en 20 h. 31. Enfin, on a créé de nombreux trains ; malgré les suppressions nécessitées par la baisse du trafic et surtout sensibles aux États-Unis ou au Canada, le nombre des express (non celui des omnibus) demeure en 1934, sur beaucoup de voies, dans notre pays spécialement, plus considérable qu'en 1914.

Horaires actuels. — En définitive, on a obtenu des horaires qui comptent parmi les plus glorieuses conquêtes de la technique moderne. Avant-guerre, aucun rapide, sauf quelques trains de Philadelphie à Atlantic City, n'atteignait une vitesse moyenne de 100 km. à l'heure. En 1933, on comptait au-dessus de 62 milles à l'heure (99 km. 900) les parcours totalisés suivants (nombre de parcours entre parenthèses) : États-Unis, 660 (10) ; Canada, 40,2 (1) ; Allemagne, 1 147 (4) ; Grande-Bretagne, 1 021,6 (6) ; France, 5 271,8 (28), dont 3 651,7 (17) pour le Nord. A plus de 95 à l'heure on notait 205 parcours totalisant 22 276 km., dont 10 861 pour la France, 5 776 pour les États-Unis, 4 871 pour la Grande-Bretagne. En 1934, le total des parcours à 100 km. à l'heure est passé à 2 735,6 pour l'Allemagne. Nous l'ignorons pour l'Angleterre et les États-Unis. Pour la France, il a encore crû, malgré quelques pertes sur le Nord et l'Est, en raison de progrès sur le *P.-L.-M.*, le *P.-O.*, l'*État*.

Les trains les plus rapides du monde en mai 1934 étaient les suivants, en dehors des services assurés par automotrices, et dont il sera question plus loin :

Allemagne : Berlin-Hambourg (286 km. 8) en 2 h. 34 (111,9) et 2 h. 37 (109, 7) ; Berlin-Hanovre, 254 km. 1 en 2 h. 28 par 2 trains (103) ; Berlin-Halle, 161 km. 7 en 1 h. 32 (105, 3) et 1 h. 33 (103, 2) ; Berlin-Leipzig, 164 km. 4 en 1 h. 34 (105).

Angleterre : Swindon Londres[1], 124 km. 4 en 1 h. 05 (114,8) ; Crewe à Willesden[2], 245 km. 5 en 2 h. 22 (103,9).

États-Unis : Englewood à Fort Wayne[3], 226 km. en 1 h. 32 (103).

France : Poitiers à Angoulême, 112 km. 8 en 1 heure (112,8) ; Les Aubrais à Saint-Pierre-des-Corps, 111 km. 9 en 1 h. 02 (108,1) et 1 h. 05 (103,2) ; Mulhouse à Strasbourg, 108 km. 1 en 1 h. 01 (106,5) et 1 h. 02 (104,9) ; Paris à Saint-Quentin, 153 km. 1 en 1 h. 28 (104,8) par 2 trains ; Paris à Erquelines, 239 km. 8 en 2 h. 18 (104,1) et 2 h. 19 (103,6) ; Quévy-Paris, 233 km. en 2 h. 11 (107).

Les États-Unis viennent au premier rang pour les moyennes élevées sur de très longues distances. Ils s'enorgueillissent à juste titre du rapide qui, de New York à Miami, couvre 2 229 km. à 79 km. 600 de moyenne ; puis des fameux *Broadway Limited* (82 à l'heure) sur le *Pennsylvania* et *Twentieth Century Limited* (87) sur le *New York*

1. Réseau du *Great Western*.
2. Réseau du *L. M. S.* et train de Liverpool à Londres.
3. Réseau du *Pennsylvania* et train *Broadway Limited*.

Central, entre New York et Chicago et retour ; ou encore du *Southwestern Limited* (81,1 pour 1 850 km.) sur le *New York Central*, et de son rival du *Pennsylvania*, le *Spirit of St. Louis* (75,6), entre St. Louis et New York. Pour 862 km. 1, la France oppose brillamment à ces coursiers le *Côte d'Azur Rapide*, entre Paris et Marseille (93,2), et pour 582 km. 7, entre Paris et Bordeaux, le *Sud-Express* détient un splendide record avec une moyenne commerciale de 98,5. On ne peut cependant omettre que le poids des rapides américains (plus de 1 000 t. pour le *Twentieth Century Express*) dépasse de beaucoup celui de leurs rivaux européens. Signalons enfin les très intéressantes moyennes de 60 à 64 atteintes sur plus de 3 500 km. par les transcontinentaux des États-Unis, malgré la traversée des Montagnes Rocheuses.

Malgré leur matériel extra-puissant, les transcontinentaux canadiens ne cheminent pas aussi vite. En septembre 1932, on allait de Montréal à Vancouver en 89 h. par le *Canadian Pacific* (52,2 à l'heure pour 4 643 km.), et en 89 h. 25 par le *Canadian National* (52,7 pour 4 712 km. 8). Ces horaires sont plus rapides d'ailleurs que ceux du transaustralien (5 589 km. 5 en 137 h. 45 de Brisbane à Perth, soit à 40,6 à l'heure), du transandin (1 457 km. en 34 h. 15, soit à 42,1 à l'heure, de Buenos Aires à Valparaiso), ou du train de Buenos Aires à La Paz (2 641 km. en 61 h. 45, ce qui fait 42,7 à l'heure). Dans les Indes britanniques, les meilleurs grands parcours s'effectuaient en 1932 à 50, 55 à l'heure ou un peu plus (2 170 km. 5 en 36 h. 56, soit à 58,7 à l'heure, de Calcutta à Bombay par Manikpur). En Sud-Afrique, on va de Capetown à Bulowayo (2 188 km.) en 51 h. 39 (42,3), allure non méprisable pour une voie de 1 m. 07. Mais on trouve bien mieux au Japon ou à Java sur des rails d'un semblable écartement. Dès 1930, de Tokio à Kobé sur 601 km. 200, on réalisait 67,4 de vitesse commerciale (73 à l'heure sur 185 km. 7, de Shizuoka à Nagoya). A Java, on franchit le parcours de 826 km. entre Batavia et Sourabaya en 12 h. 20, soit à 67 à l'heure (76,3 sur 98 km., entre Solo et Madioen). Une ligne non européenne très rapide est celle d'Alexandrie au Caire : 209 km. en 2 h. 40 (78,5), en attendant mieux.

Les services de marchandises à grande et à petite vitesse ont profité d'accélérations aussi ou plus décisives que celles des trains de voyageurs. Mais notre documentation trop fragmentaire ne nous permet point de préciser ces progrès.

Perfectionnement de l'outillage. — Les améliorations d'horaires ont eu pour préludes et pour conditions des progrès incessants de l'outillage. On a partout renforcé la voie en augmentant le nombre des traverses, le poids et la longueur des rails. Le rail type mesurait naguère de 11 à 12 m. ; on utilise de plus en plus en France les coupures de 24 m. En Allemagne, à la fin de 1933, 6 200 km. de voies

étaient équipés en rails de 30 m. Sur les voies les plus modernes règnent les signaux automatiques, actionnés électriquement par les trains eux-mêmes à leur passage. Le block automatique fonctionne en France sur plus de 1 200 km. de lignes, aux États-Unis sur près de 100 000. Ailleurs, son usage ne fait que naître.

La direction de la marche des trains par téléphone, ou *dispatching system*, après avoir triomphé aux États-Unis, s'est généralisée en France, puis en d'autres pays européens.

La répétition des signaux dans la cabine du mécanicien, par sirène spéciale ou voyant lumineux, a été généralisée en France dès 1922-1923 ; certains réseaux américains et le *Great Western* anglais la pratiquent depuis un temps plus récent, mais par des procédés plus sûrs ; l'Allemagne et la Suisse ont commencé à installer ce perfectionnement et l'étendront à toutes leurs grandes lignes.

On développe beaucoup l'emploi des voitures métalliques, bien plus résistantes que les voitures à caisse en bois, lors des accidents. Dans le matériel pour express et rapides, on en compte, en 1934, plus de 2 500 en France, de 1 200 en Allemagne. Il n'en existe plus que de ce type dans les express des États-Unis et d'Italie.

En même temps, on a créé des locomotives plus puissantes en accroissant leur poids, le nombre de leurs essieux moteurs, ou mieux par divers procédés qui accroissent le rendement. Les progrès obtenus de ce côté se résument ainsi : vers 1920, comme avant-guerre, on jugeait très difficile que la locomotive à vapeur avec les dimensions permises par la voie et le gabarit européens[1] dépassât sensiblement la puissance alors atteinte de 2 000 CV. Or maintenant certaines locomotives à vapeur européennes[2] développent 3 200 à 4 000 CV de *puissance indiquée*, dans les cylindres moteurs. La *puissance utile*, au crochet de traction, a plus que doublé, car la remorque de la machine et de son tender absorbe facilement 800 à 1 100 CV. Ceci veut dire que sur les mêmes profils et avec des vitesses supérieures à celles d'autrefois, les trains de marchandises européens tendent vers 2 000 à 3 000 t., contre 1 000 à 1 800, et les rapides vers 500 à 700 t., contre 250 à 400. En Amérique du Nord certaines locomotives à marchandises pèsent 280 à 300 t., contre 100 à 130 pour les plus lourdes machines européennes (325 pour un engin du *Northern Pacific*) ; elles développent 6 000 à 8 000 CV et remorquent sur lignes plates 6 000 à 8 000 t.

1. Charge maxima par essieu, actuellement : 23 t. en Grande-Bretagne et en Belgique ; 20 en Allemagne ; 18 à 20 en France ; 30 à 35 aux États-Unis et au Canada.

2. Les plus admirables machines actuelles, si l'on considère la puissance en CV par unité de poids, nous paraissent être certaines *Pacific* du *P.-O.*, vieilles de vingt-cinq ans, mais transformées par le génial ingénieur Chapelon (séries 3 700 et 4 700).

Automotrices. — Cependant ces mastodontes, tels le lion assailli par le moustique, trouvent dans l'automobile un adversaire cruel et souvent vainqueur. L'automobile a sur le chemin de fer des avantages éclatants[1] de souplesse et d'économie, en certaines conditions et pour certains trafics (en particulier transport des marchandises en petite quantité, de porte à porte, transports de toutes espèces sur les petites distances). Aussi a-t-il semblé bon de lutter contre l'automobile en l'adaptant au rail qui garde sur la route une double supériorité : profils bien moins accidentés, encombrement bien moindre.

Les automotrices munies de pneus (Michelines) ou simplement à roues entièrement métalliques (cette solution paraît la meilleure), propulsées par des moteurs Diesel, au combustible peu inflammable, ont fait leur apparition depuis quelques années. En 1934, on en compte déjà plus de 250 en France. En 1933, l'Italie a commandé 80 unités de ce genre, l'Angleterre une centaine ; en 1934, la *Reichsbahn* devait commander 186 automotrices, et la Tchécoslovaquie, la mieux pourvue de ce matériel, en posséder 434, etc.

Les premiers objectifs assignés aux automotrices concernent les transports à petite ou à moyenne distance : on désire, au moyen des nouveaux engins, remplacer sur beaucoup de lignes les rares omnibus à vapeur[2], tracés à des vitesses commerciales de 30 à 45 à l'heure, par des services automoteurs plus nombreux, plus rapides (50 à 60 à l'heure), et moins coûteux. On veut même, sur des artères importantes, augmenter notablement la fréquence des services à vitesse assez grande (60 à 80 de moyenne), en ajoutant aux express à vapeur plusieurs express ou directs automoteurs dans chaque sens. A ce dernier point de vue, les horaires de 1934 marquent de grands progrès en France et surtout sur le *Nord* et l'*État*. Nous notons dans chaque sens, 5 express automoteurs entre Beauvais et Creil, 5 entre Douai et Valenciennes, 4 entre Lille et Valenciennes, 4 entre Lens et Lille, 3 entre Béthune et Lille, 4 entre Rouen et Dieppe, un grand nombre entre Lisieux et Deauville, 1 entre Rodez et Toulouse, 1 entre Albi et Toulouse, 3 entre Nantes et Redon, etc. D'excellents services automoteurs de Poitiers, ou de Tours à La Rochelle créent, en liaison avec les rapides du *P.-O.*, entre Paris et La Rochelle, des relations supérieures à célles qui se font depuis longtemps par Saumur et Niort.

1. A. Demangeon, *Le rail et la route* (*Annales de Géographie*, 15 mars 1930, p. 113-132) et article cité, p. 452-455.

2. Depuis deux ou trois ans, presque tous les réseaux du monde ont accéléré leurs omnibus. Cette transformation, par exemple, s'est opérée sur le *Nord* français en octobre 1932 et mai 1933. Elle a procuré des gains de temps compris entre 15 et 30 p. 100. Beaucoup de compagnies ont aussi lancé des trains légers, doués d'une grande vitesse commerciale malgré leurs nombreux arrêts, parce que leur faible tonnage leur permet des démarrages et des freinages rapides. Ce sont précisément les qualités essentielles qu'on attend des automotrices à moindres frais.

Nous trouvons aussi des centres de relations par automotrices omnibus et semi-directs à Neufchâteau, à Mirecourt, à Brest, à Compiègne, à Mont-de-Marsan, à Grenoble, à Brest, à Nice, etc. En Hollande, 40 groupes automoteurs Diesel-Maybach (pour chacun une motrice entre 2 remorques) devaient remplacer tous les trains à vapeur sauf les express internationaux sur 282 km. de lignes, à l'été de 1934. En Tchécoslovaquie, dès 1933, les horaires de voyageurs comptaient 16 millions de trains km. assurés par ce nouveau mode de traction, contre 65 millions de km. pour la vapeur. L'Allemagne entend bientôt opérer tout le service très dense de la région de la Ruhr, en dehors des convois à grand parcours, par des automoteurs avec ou sans remorques. Partout on annonce l'introduction déjà réalisée ou imminente des automotrices.

Celles-ci visent encore à concurrencer ou à compléter les services ultra-rapides à grande distance, que naguère on croyait encore pour longtemps voués à la suprématie orgueilleuse des lourds express à vapeur[1]. Voici, en ce domaine, les réalisations obtenues en 1934 :

PARCOURS	DISTANCE (en km.)	ENGIN EMPLOYÉ	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE
Paris-Trouville ...	219,3	Bugatti à essence, 800 CV (52 places).	2 h. par 2 trains dans chaque sens.	109,650
Paris-Le Havre...	229,7	*id.*	2 h. 10 par 2 services dans chaque sens.	105,9
Paris-Lyon[2]	510,9	*id.* avec remorque (75 places).	4 h. 50 à l'aller, 4 h. 49 au retour.	105,9
Paris-Caen[3]	239	Renault	2 h. 30 dans chaque sens.	95,6
Paris-Lille	250,9	2 Diesel-Maybach de 410 CV, aucune remorque (134 places).	2 h. 45[4] à l'aller et au retour.	91,3
Berlin-Hambourg .	286,8	1 Diesel-Maybach avec une remorque (102 places).	2 h 18 à l'aller, 2 h. 20 au retour.	124,5 122,9

Les Américains attendent beaucoup de trains automoteurs Diesel aérodynamiques de 3 à 6 unités. Avec certains de ces matériels,

1. On construit d'ailleurs (*Baltimore and Ohio*) ou l'on projette (*Reichsbahn* et, dit-on, *P. L. M.*) pour ces services des trains légers à vapeur, à formes aérodynamiques.

2. 113,9 à l'heure de Laroche à Dijon (1 h. 24), 109,1 de Dijon à Lyon (1 h. 40), 111,2 de Dijon à Laroche (1 h. 26).

3. 5 h. 30 et 5 h. 20 par les meilleurs rapides.

4. Le temps doit être abaissé à 2 h. 15 (111,6) et être effectué dans un ou deux ans par cinq services dans chaque sens, sans compter les trains à vapeur (2 h. 42 pour le meilleur service actuel).

commandés par le *Union Pacific R. R.*, on parle d'instituer un horaire Chicago-San Francisco en 40 h., au lieu de 60-55 maintenant.

C'est la *Reichsbahn* allemande qui présente les vitesses moyennes les plus imposantes et l'exploitation la plus régulière, sur sa ligne Berlin-Hambourg[1] où le *Fliegende Hamburger* circule depuis mai 1933 sans trop d'immobilisations. C'est aussi cette compagnie qui a établi pour les rapides automoteurs les projets les plus grandioses et les plus proches d'accomplissement. En effet, dès mai 1935, sept ou huit autres lignes au moins bénéficieront de communications analogues à celles qu'assure le « Hambourgeois volant ». On prévoit, par exemple, les temps suivants : 5 h. de Berlin à Cologne (115,5 à l'heure), 2 h. 22 de Berlin à Leipzig (120,6), 2 h. 51 de Berlin à Breslau (119,6), 6 h. de Berlin à Munich (112,2), 5 h. 10 de Berlin à Königsberg (115,9), 4 h. 45 de Berlin à Francfort (113,2). La mise à exécution certaine de ce programme, à bref délai, doit donner la primauté au Reich dans le monde pour la vitesse des transports ferroviaires de voyageurs.

Cependant nous ne conclurons pas dès maintenant sur les automotrices par des affirmations enthousiastes. Nous avons l'impression que la plupart de ces engins ne bénéficient pas encore d'une parfaite mise au point, que leur entretien, leur réparation, leur remplacement lors de fréquentes défaillances, par de petits trains à vapeur coûte cher. Cependant, il est probable que dans quelques années au plus tard on construira des types pleinement appropriés d'automotrices, robustes et économiques. Une telle réussite changerait peut-être en peu de temps l'exploitation et le destin des chemins de fer.

Électrification. — Après maintes controverses parfois embrouillées comme à plaisir, l'avantage *économique* de la remorque électrique sur la traction à vapeur paraît s'imposer pour les lignes à dense trafic, alors qu'autrefois on jugeait surtout profitable d'électrifier les voies très accidentées. Il semble encore que la traction électrique offre un rendement financier d'autant meilleur qu'elle s'applique à un groupe de lignes plus nombreuses et plus longues. Quant à sa supériorité technique, plus personne ne la conteste : démarrages plus nerveux, vitesses remarquables dans les rampes, donc moyennes supérieures à celles des trains à vapeur, tout au moins sur les voies à forte déclivité et où les convois s'arrêtent fréquemment ; usage bien

1. On permet à ces engins des vitesses maxima de 160 km. à l'heure. Quant aux trains à vapeur, ils ne doivent pas, en Allemagne, dépasser 120 à l'heure, sauf de Berlin à Hambourg (140) et sans doute ailleurs pour les trains légers qui remplacent les automotrices rapides immobilisées. Prochainement sans doute, la limite sera élevée au-dessus de 120 ; de même, espérons-le, sur les excellentes voies françaises où d'ailleurs on tolère 123 ou 125. Sur le *New York Central*, on ne doit point excéder 112 à l'heure. Le *Pennsylvania*, d'autres compagnies américaines et les administrations canadiennes et britanniques autorisent, en dehors de passages dangereux, n'importe quelles vitesses et pratiquement jusqu'à 130 et 140.

plus facile de la double remorque, frais d'entretien plus modiques, diminution de moitié du nombre des tracteurs, pour un service égal ou plus actif. Puis on a résolu le problème de la machine à grande vitesse, nous voulons dire de l'engin capable de soutenir en service courant le 120 ou le 130, sans fatigues dispendieuses des organes et de la voie[1].

En définitive, après une pause due sans doute, vers 1920-1926, à des mécomptes partiels et à quelques doutes, l'électrification a repris un vigoureux essor, depuis quelques années. Elle s'étendrait même bien plus vite sans la crise économique et financière. Car, en raison de la part très considérable des frais de premier établissement (installations fixes surtout), les taux d'emprunt influent beaucoup sur le rendement économique de ces entreprises. Et la raréfaction des capitaux aggrave en ce moment l'intérêt des sommes prêtées.

Les plus remarquables conquêtes récentes de la traction électrique sont les suivantes : aux États-Unis, sur le *Pennsylvania*, en 1933, New York à Paoli et à Wilmington, au delà de Philadelphie, respectivement vers Pittsburg et Washington[2]. En Allemagne, Stuttgart-Augsburg (aussi de Munich à Stuttgart[3] le temps de parcours a-t-il été réduit de 3 h. 30 à 2 h. 50) ; en Autriche, Innsbruck-Salzburg, comme suite aux tronçons déjà électrifiés de Buchs à Innsbruck et de Bâle à Buchs en Suisse, et 46 km. 5 très durs (Schwarzach-Mallnitz) de la ligne des Tauern (rampe Nord) ; en Italie (1932-1933), Naples-Benevent-Foggia (temps réduit de 5 h. à 3 h. 30) et (1934) la nouvelle *direttissima* Bologne-Florence[4]; en Suisse, où toutes les lignes à express fonctionnent désormais à l'électricité, le tronçon Delle-Délémont (1933) de Paris-Lötschberg-Milan[5]; en Suède, après le succès de Stockholm-Göteborg (1926), la seconde artère maîtresse Stockholm-Malmö (1933-1934) et quelques autres voies[6] ; en Espagne, Bilbao - Saint-Sébastien, le secteur Irun-Alsasua

1. A ce point de vue encore, la Compagnie française *P.-O.* paraît avoir servi d'initiatrice avec ses machines E. 500, rendues fameuses par des exploits retentissants et par de faibles dépenses d'entretien. Le *P.-L.-M.*, le *Midi*, le *Pennsylvania*, la *Reichsbahn*, les chemins de fer italiens ont, avec un certain retard, suivi le mouvement.

2. Notons comme électrifiés depuis longtemps une longue partie (1 080 km.) de la ligne transcontinentale du Chicago - Milwaukee, St. Paul - Minneapolis, et de la grande ligne New York - Boston du *New York - Newhaven and Hartford Railway*.

3. Principales lignes déjà électrifiées en Allemagne : toute la banlieue de Berlin (267 km.), 389 km. en Silésie (dont Breslau-Hirschberg-Görlitz), 197 en Saxe (dont Leipzig-Bitterfeld-Magdeburg) et surtout en Bavière : Munich à Ratisbonne, à Salzburg, à Kufstein, à Augsburg, et à Mittenwald (Innsbruck).

4. Principales autres grandes lignes électrifiées en Italie : Gênes-Vintimille, Modane à Livourne sur le trajet Paris-Rome, et la traversée ancienne de l'Apennin entre Bologne et Florence (la *Porretana*).

5. En 1932, 72 p. 100 du trafic des chemins de fer fédéraux ont été assurés par la traction électrique. On peut dire qu'en ce pays, le seul dans le monde, l'électrification a conquis presque tout le réseau.

6. L'électrification est réalisée depuis 1922, au Nord, sur la ligne du minerai : Swarton-Riksgrämpen.

de Paris-Madrid, et quelques autres tronçons ; en Russie, 112 km. dans la banlieue de Moscou, et deux courts tronçons caucasiens à lourd trafic (Bakou à Sabuntschi et Surakhani, et Zestafony à Stalinissi) ; à Java, Batavia à Bandoeng et Buitenzorg ; au Japon, 77 km. 5 de la grande ligne Tokio-Kobé, entre Tokio et Kozu ; en Angleterre, la ligne Brighton-Londres (1933), désormais parcourue par des express qui effectuent le trajet de 81 km. 9 en 1 heure, toutes les heures[1] ; au Maroc, Casablanca - Oued-Zem et Casablanca-Marrakech (1934), Petitjean-Fez, fragment du Tanger-Fez[2] (1933) ; en Algérie, Bône à Oued-Kéberit (164 km.) en 1933 ; dans les Indes, 328 km. sur le *Great Indian Peninsula Railway* (banlieue de Bombay et début des grandes lignes adjacentes vers le Nord-Est et le Sud-Est) ; en Hollande, Rotterdam-Dordrecht (1934), après Amsterdam-Rotterdam (1927), Velten-Uitgest et Amsterdam, Alkmaer (1931) ; en Hongrie, Budapest-Hyegesalom (direction de Vienne) ; en France, Béziers-Neussargues (1932 et 1933) et Orléans-Tours[3] (1933). Sur cette ligne des trains d'essai ont accompli des exploits mémorables : en novembre 1933, un train de 475 t. a couvert 100 km. de Juvisy aux Aubrais en 40 minutes, soit à 150 *de moyenne* (maximum de 158).

En 1933, la longueur des lignes électrifiées dans les principaux pays était la suivante, en km., sous réserve des erreurs qui entachent toujours ce genre de statistiques :

États-Unis	3326	Japon	428	Indes Néerlandaises	113
Suisse	2482	Inde	357	Algérie	108
Italie	2101	Chili	351	Argentine	97
France	1847	Union Sud-Africaine	358	Hongrie	104
Allemagne	1869	Maroc	311	Canada	66
Suède	1168	Cuba	251	Tchécoslovaquie	24
Autriche	908	Norvège	231	Vénézuéla	36
Angleterre	762	Hollande	174	Nouvelle-Zélande	24
Espagne	605	Chine	127	Bolivie	8
Australie	420	Russie	114		
Brésil	404				

Parmi les lignes en cours d'électrification, citons : aux États-Unis, la grande artère côtière du *Pennsylvania*, de Wilmington à Baltimore et Washington ; en Allemagne, Augsburg-Nuremberg et Halle-Köthen-Magdebourg ; en Autriche, la rampe Sud des Tauern, puis le tronçon Vienne - Hyegesalom d'une des deux lignes Vienne-Budapest, récemment électrifiée en territoire hongrois sur 193 km. ;

1. Ainsi le *Southern Railway* a électrifié 578 km. dans la banlieue de Londres.

2. L'électrification fonctionne depuis quelques années de Casablanca à Rabat, Salé et Kenitra.

3. Principaux chemins de fer précédemment électrifiés en France : Toulouse-Bayonne et embranchements vers le Sud, y compris les deux transpyrénéens, Bordeaux-Hendaye, Chambéry-Modane, Paris-Orléans-Vierzon, Paris-Saint-Lazare à Versailles, Saint-Germain, Saint-Nom-la-Bretesche, Paris-Invalides à Versailles.

en Italie, plusieurs lignes piémontaises et les grandes artères suivantes : Bolzano-Trente, Udine-Tarvis, Trieste-Cervignano, Rome-Aversa (*direttissima* Rome-Naples, déjà électrifiée de Naples à Aversa), Naples - Salerne - Reggio-de-Calabre, Rome-Florence[1] ; en Suisse, Bienne - La Chaux-de-Fonds, Berne-Langau-Lucerne, Rorschach-Buchs ; en Suède, divers tronçons ; en Belgique, Anvers-Bruxelles où l'on parle de lancer en 1935 un express toutes les 20 minutes ; en Espagne, Madrid-Avila, et Madrid-Ségovie ; en Angleterre, plusieurs autres lignes de banlieue londonienne sur le *Southern Railway* ; en France (travail à terminer en 1935), Montauban-Sète, Bordeaux-Pointe de Grave, et Vierzon-Brive, puis Paris-Le Mans et la banlieue Est de Paris.

Des projets susceptibles d'entreprises prochaines concernent entre autres lignes, Tours-Bordeaux, Bordeaux-Montauban, Bruxelles-Luxembourg, Moscou-Kasan, Moscou-Leningrad, Kenitra-Petitjean, Stockholm-Ange (direction de Trondjhem), Vienne-Linz, Vienne-Graz, etc. L'on peut prévoir une extension bien plus pressée de l'électrification si le marché des capitaux s'améliore.

Lignes abandonnées et lignes nouvelles. — Enfin, les événements économiques actuels et la concurrence automobile ont eu sur la longueur des chemins de fer de profondes conséquences. Dans certains pays au réseau ferroviaire très serré, plusieurs petites lignes ont déjà succombé au profit de la route. Sur beaucoup d'autres, l'exploitation ne subsiste que grâce à l'emprunt ; même au cas de reprise économique, une grande partie de ces chemins de fer paraissent condamnés ; seules des inventions ou des mises au point techniques de grand style (c'est ici que l'automotrice pourrait faire œuvre de rénovation) pourraient les sauver de l'anémie définitive et du trépas. Dès maintenant, le registre funèbre est ouvert. Il se noircit avant tout aux États-Unis, où la circulation a cessé sur 16 000 km. à peu près de juin 1920 au 31 octobre 1932 (2 950 km. en 1930, 1 640 en 1931, 2 280 en 1932, 546 dans le seul mois de juin 1933). Un fait particulier à ce pays peut y rendre les effets de la crise plus mortels pour beaucoup d'artères : le nombre exagéré des compagnies concurrentes sur les mêmes parcours (par exemple 4 lignes de Chicago à St. Louis, 5 de Chicago à Omaha et de Chicago à Kansas City, 4 de Kansas City à St. Louis, etc.). En France, le service des voyageurs a cessé ou ne se maintient plus que par 1 ou 2 trains dans chaque sens sur des lignes déjà assez nombreuses ; et quantité d'artères projetées, même fort avancées dans leur construction, n'arriveront sans doute jamais à

1. Soit plus de 1 800 km. à terminer en 1936 et, pour Salerne-Reggio, en 1937. En outre, 2 600 autres kilomètres comprenant toutes les grandes lignes du Nord et Livourne-Rome doivent être équipés en dix ou onze ans.

terme. L'exécution de grandes liaisons prévues entre Pertuis et Les Arcs, pour abréger Paris-Nice, et entre Saint-Étienne et Valence, paraît bien compromise.

En somme, des milliers et des dizaines de milliers de kilomètres de voies secondaires, dans les pays à équipement très moderne, ont vu le jour, pour leur malheur, à la fin du XIXe ou au début du XXe siècle, au moment où naissait l'ennemi mortel qui devait à bref délai, sauf imprévu, les rendre inviables, l'automobile. Tôt ou tard, il faudra se plier aux faits et entériner ces morts prématurées. Dès maintenant, en France, on s'accoutume à l'idée de supprimer 10 000 à 15 000 km. de lignes, et on négocie des accords à cet effet.

Cependant, même dans les pays suréquipés en chemins de fer, il reste des constructions à terminer ou à entreprendre, et qui coïncideront plus ou moins avec des suppressions. Tout d'abord, certaines artères à très gros trafic, encore assurées, semble-t-il, d'une vie durable, exigeront des doublements, des quadruplements, des lignes de décharge. Des besoins stratégiques nécessiteront d'autres travaux. On en a exécuté d'une certaine envergure en France depuis quelques années : par exemple, le quadruplement de Blainville à Sarrebourg et le prolongement de Pont-Saint-Vincent à Blainville. Signalons aussi le tunnel de 8 287 m. entrepris pour la seconde percée des Vosges, entre Saint-Maurice et Wesserling.

Des raisons avant tout économiques paraissent destiner au succès d'autres constructions en des pays où le réseau ferroviaire, quoique déjà étendu, comporte de graves lacunes. Au Canada, la ligne de la baie d'Hudson abrège de 1 600 km. le parcours des blés entre la Prairie et l'Europe. Les 296 derniers kilomètres de cette voie, longue au total de 510 km. entre La Paz et Churchill, ont été inaugurés en 1929. Mais l'embarquement des blés, au port de Churchill, n'a pu commencer qu'en septembre 1931. Le passage de 3 millions de boisseaux de froment, par ce chemin, dès la première année semble un début prometteur.

Une autre réalisation primordiale est celle de la *direttissima* Bologne-Florence, le 22 avril 1934. L'ancienne ligne, la *Porretana*, mesurait 131 km. 800, contre 97,350 ; surtout elle avait des pentes de 25 mm. par mètre, des courbes avec rayons de 300 m. Grâce à un tunnel de 18 km. 510, le second du monde, la *direttissima* ne monte pas à plus de 12 p. 1 000 ; ses courbes n'ont pas un rayon inférieur à 600 m. Entre Bologne et Florence, le gain sur les anciens horaires varie de 1 h. à 1 h. 30. Les temps de parcours entre Milan et Rome sont passés de 9 h. 35 à 8 h. 10 pour les trains les plus rapides, dont le nombre a été accru. Les express ont éprouvé une accélération aussi marquée. Et toutes les relations entre l'Europe centrale, le Nord de l'Italie et Rome ont profité largement de cette grande œuvre.

L'Espagne[1] aurait grand besoin de communications ferroviaires meilleures. La dictature avait décidé la construction de 25 lignes, programme trop ambitieux et en grande partie interrompu par le manque de capitaux, ou parce que certaines voies projetées paraissent inutiles. On a cependant réalisé des liaisons, d'ailleurs médiocres, vu le choix des tracés, entre Saragosse et Valence par 123 km. nouveaux établis entre Cariñena et Caminreal ; et entre Santander et Valence, grâce à un tronçon trop accidenté construit entre Calatayud et Ciudad-Dosante. Et l'on espère la continuation active des travaux sur le raccourci Madrid-Burgos (293 km.) de Paris-Madrid.

Depuis sa résurrection, la Pologne a remis en état et accru son réseau ferré. La ligne de Kutno à Strzalkovo, en 1925, a beaucoup amélioré les services Berlin-Varsovie. Mais le principal achèvement, pour ce pays, a été l'inauguration, en mars 1933, de la ligne directe Silésie-Baltique, laquelle réduit de 150 km. l'ancien parcours de Kattowitz à Gdynia. Puis en 1934 on a terminé une ligne nouvelle Varsovie-Radom.

En U. R. S. S. un effort tenace vise à l'extension d'un réseau insuffisant. Un événement capital, en ces dernières années, fut la construction du *Turksib*. Cette ligne de 2 520 km., dont environ 2 000 récents, joint Arys, sur la voie Orenbourg-Tachkent et près de cette ville, à Nowo-Sibirsk sur le Transsibérien, par Alma-Ata, Semipalatinsk et Barnaoul. Les Russes ont entrepris d'autres travaux grandioses. En particulier, on compte mettre en service en octobre 1935 « la Magistrale de l'Or Noir », nouvelle artère directe entre Moscou et les mines du Donetz. De 1932 à 1937, la longueur totale des chemins de fer soviétiques doit passer de 83 000 à 94 000 km.

Mais le record pour la construction des voies ferrées, en proportion de la longueur existante, paraît appartenir à la Turquie, où 2 213 km. sont entrés en exploitation depuis une dizaine d'années, dont 378 km. entre Samsoun (sur la mer Noire) et Sivas, 602 km. pour Ankara-Kayseri-Sivas, 252 pour Kutuyab-Balekesir, 283 pour Fevzi-Pasa-Diarbékir.

Bien entendu, les extensions de lignes se poursuivent aux colonies. Nous ne citerons que l'achèvement du Congo-Océan français et celui du Fez-Oudjda. Cette dernière liaison opérée au début de 1934 avec une avance considérable sur les prévisions crée une grande ligne française à travers tout le Maghreb, de Tunis à Marrakech.

Conclusion. Facteurs géographiques et psychologiques des progrès ferroviaires. — Dans les dix ou vingt années qui commencent,

1. P. Camena d'Almeida, *Les chemins de fer espagnols en 1933* (*Revue de géographie commerciale de Bordeaux*, 1932, 4e trimestre, p. 17-26).

la physionomie du réseau ferré mondial paraît devoir subir des changements assez profonds. Ici, nous le verrons se ramifier et s'épaissir, alors qu'ailleurs ses mailles s'éclairciront, phénomène d'une haute portée historique, et qui bouleversera les prédictions d'une époque récente. Des faits de géographie humaine, sur lesquels il est inutile d'insister, provoquent avant tout ces extensions ou ces atrophies.

La géographie économique ou physique suffit bien moins à expliquer comment se localise l'électrification. D'abord, gardons-nous d'associer exclusivement celle-ci à la houille blanche, c'est-à-dire à la montagne, riche en fortes pentes et en gros débits, puisque en plaine maintes lignes électrifiées, autour de Paris, de Londres, d'Amsterdam, de Berlin, de Moscou, de Chicago, empruntent leur force motrice à des usines thermiques. On pourrait à ce propos remarquer que les agglomérations humaines très denses, les banlieues surpeuplées, parce qu'elles engendrent des déplacements massifs et quotidiens de voyageurs, favorisent l'électrification, peu rémunératrice à moins de gros trafic. Mais à l'entour d'autres villes pourvues d'annexes où grouillent les hommes, même dans une partie de la banlieue londonienne ou parisienne, la traction électrique ne s'annonce pas encore comme prochaine. Et l'on parle d'électrifier, sans recours à l'énergie hydraulique, et loin des hauts reliefs, diverses lignes (Paris-Le Havre, Moscou-Leningrad, par exemple), peu ou point influencées par les agglomérations rattachées aux capitales. D'autre part, l'absence ou la rareté de combustible national incitent à l'électrification. Mais ce conseil de la nature est plus ou moins suivi. La Suisse y a déféré bien plus tôt que n'ont fait l'Autriche, la Suède et surtout l'Italie. En réalité, ces aménagements dépendent beaucoup de facteurs psychologiques individuels : souvent l'électrification se répandra là où rien ne l'impose, et tardera dans des lieux où tout y pousserait, parce que dans le premier cas les administrateurs et ingénieurs inclineront vers elle, tandis que, dans le second, on conservera une préférence obstinée pour la traction autonome. Les liaisons d'intérêts entre compagnies ferroviaires et constructeurs de locomotives électriques ou à vapeur joueront parfois un rôle dans les choix. Puis, sur telle ligne, l'électrification décidée pour des raisons bonnes ou mauvaises s'achèvera rondement ; sur telle autre artère, elle attendra les calendes grecques, à cause de l'état du marché des capitaux, lequel dépend d'événements économiques et politiques assez complexes, sans oublier la gestion financière des réseaux.

Ces influences humaines, variées, fuyantes, imprévisibles, y compris l'obstacle de la timidité, voire de la sottise, ou l'impulsion du génie créateur, deviennent les principaux facteurs des améliorations techniques autres que l'électrification. Certes, en dehors des plaines à brillante civilisation matérielle, les grandes vitesses et les trains fré-

quents sont forcément rares. Mais il s'en faut de beaucoup que la perfection des horaires se proportionne exactement à ces conditions physiques et économiques. Ne nous y trompons point, en effet : les trains du *Nord* français, du *Great Western* anglais doivent leurs marches depuis longtemps renommées, non à des profils particulièrement aisés (rampes importantes de Paris à Calais), ni à des nécessités économiques spéciales[1], mais à des amours-propres, à la volonté acharnée, sportive, pourrait-on dire, de gagner ou de maintenir en cela une royauté. Les dirigeants ferroviaires allemands ont de toute évidence, depuis quelques années, été conquis par de tels sentiments qui les préoccupaient bien moins avant-guerre ou jusque vers 1928 et 1930. De même, l'excellence de l'exploitation sur les voies étroites de Java tient avant tout à l'initiative de quelques chefs, peut-être d'un seul. La lenteur persistante et le petit nombre des trains dans la plaine russe, malgré les progrès économiques de l'U. R. S. S., a également, semble-t-il, pour causes principales un état d'esprit qui peut se modifier du jour au lendemain, et bouleverser heureusement les horaires.

Quoi qu'il en soit, une vérité s'impose au terme de cet examen : depuis dix ans, l'exploitation ferroviaire a progressé à un rythme inconnu jusqu'alors et qui s'est précipité malgré la crise, dans les dernières années. D'autre part, à moins d'une catastrophe telle qu'une guerre mondiale prolongée, il semble immanquable que ces améliorations vont se poursuivre sur des lignes de plus en plus renforcées, électrifiées ou sillonnées par des automotrices à combustion interne. Vienne la reprise économique, et l'on verra des améliorations absolument stupéfiantes. Ainsi le veulent, non seulement la concurrence automobile et aérienne, mais encore l'élan presque mystique de notre époque vers plus d'efficacité, de célérité, de confort. Bref, si les chemins de fer ont perdu le monopole des transports non aquatiques, leur ère ne semble pas close, même dans les régions où ils doivent subir amputations et adaptations. Il ne s'agit point pour eux d'agonie, mais de rajeunissement et peut-être bientôt de contre-offensive.

M. Pardé.

1. Des moyennes de 80 à 90 suffisent à conférer aux rapides une écrasante supériorité sur l'automobile. Donc aucun besoin économique absolu de porter les vitesses à 95, 100 ou 110. Cependant on ne négligera pas cet aspect du problème : les extrêmes tensions d'horaires, inspirées à première vue par la griserie de la vitesse et par l'orgueil, peuvent n'abréger un long parcours que de 10 à 20 minutes ; mais ces gains, insignifiants en eux-mêmes, deviennent énormes lorsqu'ils permettent des correspondances jusqu'alors manquées faute de quelques minutes. Alors, sur des trajets coupés par des changements de trains, quelques instants gagnés par un rapide permettent d'économiser plusieurs heures.

Horaires les plus rapides à diverses époques.

PARCOURS	DISTANCES (en km.)	TEMPS LE MEILLEUR EN 1913	1921	1934	VITESSE commerciale en 1934
Paris-Marseille	862,1	10,25	12,49	9,15	93,2
Paris-Nancy	352,6	4,15	4,40	3,36	97,9
Paris-Bruxelles	309,4	3,55	4,44	3,03	101,4
Paris-Boulogne	253,6	2,50	3,00	2,34	98,7
Paris-Le Havre	229,7	2,54	3,16	2,24	95,7
				2,10	105,9 autom.
Paris-Brest	624	10,15	10,49	7,49	79,8
Paris-Bordeaux	582,7	6,53	8,05	5,55	98,5
Paris-Toulouse	716	10,54	11,58	9,33	75
Boulogne-Belfort	652	8,45	9,40	7,24	88
Bâle-Metz	297,5	4,18	4,43	3,02	98,1
Berlin-Hambourg	286,8	3,14	4,28	2,18	124,5 autom
				2,34	111,9
Berlin Zoo-Cologne *via* Hagen	550,7	7,44	9,45	6,15	88,2
Berlin-Munich *via* Nuremberg.	673,5	8,41	12,09	7,32	89,4
Berlin-Francfort	538,9	7,08	9,24	6,13	86,6
Cologne-Munich	634,4	9,46	13,30	7,52	80,6
Milan-Venise	267	4,05	4,50	2,58	90
Milan-Rome	665	11,50	12,35	9,35	69,4
via direttissima	632	»	»	8,10	77,4
Turin-Rome	667	12,15	13,50	8,50	75,5
Rome-Naples	249	4,00	4,25	»	
via direttissima	214	»	»	2,40	80,3
Bruxelles-Luxembourg	226	4,21	5,17	3,11	71
Paris-Berlin Friedrichstrasse.	1055,3	15,21	21,50	12,57	81,6
Paris-Varsovie	1613,6	26,29	40,05	22,55	71,5
Paris-Vienne *via* Munich	1384	21,47	27,45	19,30	71
Paris-Vienne *via* Arlberg	1490	29,58	38	21,35	69
Paris-Bucarest *via* Munich	2579	45,56	64,20	41	62,8
Paris-Istanbul *via* Simplon	3025	61,46 *via* Vienne.	87,25	58,18	51,9
				51,52 *via* Vienne.	
Paris-Milan *via* Simplon	819	14,25	17,45	13,25	61
Paris-Turin-Rome	1446	25,05	30,50	21,45	66,5
Paris-Madrid	1455	24,54	25,30	21,40	67,2
Anvers-Bâle	630	10,08	13,23	7,59	78,9
Berlin-Rome *via* Nuremberg	1666	29,55	»	28,24	58,7
	1633 (*via diret.*)	»	»	24,07	67,9
Ostende-Vienne	1324	22,52	»	18,53	70

PARCOURS	DISTANCES (en km.)	TEMPS LE MEILLEUR EN			VITESSE commerciale en
		1914	1929	1933	1934
Londres-Liverpool	311,7	3,35	3,35	3,20	93,5
Londres-Manchester	303,3	3,30	3,30	3,15	93,5
Londres-Exeter	279	3,00	2,55	2,49	99
Londres-Leeds (L. N. E.) ...	298,8	3,27	3,25	3,13	93
Londres-Édimbourg (L. N. E.)	631,9	7,45	8,15	7,30	84,2
Londres-Édimbourg (L. M. S.)	641	8,00	8,15	7,40	83,5
Madrid-Irun	631	13,41	10,48	9,50	64,1
Stockholm-Göteborg	458	8,54	6,54	6,04	75,6
Stockholm-Malmö	600	10,37	9,27	8,05	67,3
Vienne-Salzbourg	314	5,09	6,15 en 1921	4,20	72,5
Salzbourg-Feldkirch	436	10,05	10,35	6,53	63,4
		1922	1929	1923	
New York-Chicago *via* N. Y. C.	1540	20	20	17,44	87
New York-Chicago *via* Penns.	1450	20	20	17,45	82
New York - St. Louis *via* Penns.	1680	24,50	23,50	22,13	75,6
New York - St. Louis *via* N. Y. C.	1850	26,38	23,50	23	81,1
New York - Miami	2229	»	35,45	28	79,6
Chicago-Seattle *via* Great Northern	3535	72	61,15	57,15	61,8
Chicago-Seattle *via* Northern Pacific	3760	72	61,15	58,30	64,4
Chicago-Seattle *via* Ch. M. a. St. P.	3520	72	»	57,15	61,5
Chicago - San Francisco *via* Union Pacific............	3638	67,55	61,15	60,55	59,7
Chicago-Los Angeles, *via* Atch. Top. a. Santa Fe ...	3585	68,30	61,15	56	64
Montréal-Vancouver *via* Canadian National	4713	107	104,30	89,25	52,7
Montréal-Vancouver *via* Canadian Pacific	4643	105,45	104,55	89	52,2

L'IRRIGATION EN PALESTINE[1]

(Pl. VI-VIII.)

La Palestine actuelle couvre 25 000 km² environ. Elle s'allonge entre le littoral méditerranéen d'une part, le Jourdain et la Mer Morte de l'autre, du Hermon à la presqu'île désertique du Sinaï. L'économie de ce petit pays aride a été profondément transformée depuis un demi-siècle par une colonisation de peuplement. Cette entreprise, élevant la densité de la population, exige l'exploitation intensive du sol, ce qui n'est possible dans les régions subtropicales que par l'irrigation. La conquête de l'eau est l'aspect décisif et fondamental du rude combat qu'un groupe de pionniers européens livre en Terre Sainte à la nature et au passé.

1. Bibliographie. — La documentation actuelle sur l'agriculture palestinienne est pauvre. Voici la liste de nos principales sources ; mais une bonne partie de nos données sont inédites et ont été rassemblées au cours d'une enquête sur les lieux, faite en octobre-décembre 1933 ; nous voudrions exprimer ici notre profonde reconnaissance à tous ceux qui ont bien voulu nous aider dans ce travail.

Généralités. — 1. H. C. Luke et E. Keith-Roach, *The Handbook of Palestine and Transjordan*, Londres, Macmillan, 1930 (2nd ed.), in-8°, 505 p. — 2. *Reports of the Experts submitted to the Joint Palestine Survey Commission*, Boston, 1928, in-8°, 741 p. — 3. Sir John Hope Simpson, *Palestine. Report on Immigration, Land Settlement and Development* (*Government Publications*), Londres, 1930, 185 p. — 4. A. Granovsky, *Land Settlement and Development in Palestine* (*some critical comments on the report of sir* J. H. Simpson), Jérusalem, Mischar W. Taasia, 1931, in-8°, 150 p. — 5. J. C. Wedgwood, *The seventh Dominion*, Londres, Labour Publishing Co., 1928, in-8°, 13 p.

Géographie physique. — 6. R. P. F.-M. Abel, *Géographie de la Palestine* (*I, Géographie physique et historique*), Paris, Lecoffre, 1933, in-8°, 512 p. — 7. D. Ashbel, *Das Klima Palaestinas* (A : *die Niederschlagsverhältnisse*), Berlin, 1930, 77 p. — 8. *Meteorological Summaries*, annuels, publiés depuis 1923 par le Département de l'Agriculture du Gouvernement Palestinien, à Jérusalem. — 9. G. S. Blake, *Geology and water Resources of Palestine*, Jérusalem, 1928, 51 p.

Économie agricole. — 10. A. Ruppin, *The Agricultural Colonisation of the Zionist Organisation in Palestine*, Londres, Hopkinson, 1926, in-8°, 209 p. — 11. S. E. Soskin, *Small holding and Irrigation* (*The new form of settlement in Palestine*), Londres, Allen and Unwin, 1920, in-8°, 63 p. — 12. A. Granovsky, *Les Problèmes de la Terre en Palestine*, Paris, Rieder, 1928 (éd. angl. à Londres, Routledge, 1926), in-8°, 226 p. — 13. I. Elazari-Volcani, *The Fellah's Farm*, Tel-Aviv, Institute of Agriculture and Natural History, septembre 1930, 128 p. — 14. *Reports of the Department of Agriculture and Forests for 1922-1926 and 1927-1931*, Government of Palestine, Jérusalem, 1927 et 1932. — 15. *Hadar*, revue mensuelle consacrée à la citroculture palestinienne, paraissant en hébreu et anglais à Tel-Aviv depuis 1928. — 16. *Agricultural Leaflets*, Série IV, Horticulture. Brochures publiées par le Gouvernement Palestinien à Jérusalem. — 17. Recueils annuels de statistiques publiés par le Gouvernement sous le nom de *Blue Books*. — 18. *Palnews*. Bulletin hebdomadaire consacré à la vie économique du pays, publié par le Palestine News Service de Tel-Aviv depuis 1933.

Cartographie. — Les meilleures cartes de Palestine sont publiées par le Survey Office de Jaffa, en particulier la carte à 1 : 250 000, en deux feuilles, corrigée en mars 1930, et la carte topocadastrale à 1 : 20 000, en cours de publication.

I. — L'eau dans la nature

Sur son petit territoire la Palestine groupe des contrastes nombreux et divers. L'allure des lignes du relief, parallèles au littoral, détermine trois grandes régions naturelles allongées du Nord au Sud : la Plaine côtière à l'Ouest, la Montagne, et le fossé du Jourdain, dit Ghor, à l'Est. A la latitude de Caïffa, une dépression transversale, la plaine de Jezréel, interrompt le bourrelet montagneux. La nature est, en Terre Sainte, d'une étonnante diversité ; l'eau y est bien inégalement distribuée.

Le climat. — La Palestine est essentiellement un pays de transition, arène où luttent toujours les influences contraires de l'Ouest maritime et du Sud et de l'Est désertiques. Les altitudes n'y dépassent pas 1 200 m., mais la chaîne montagneuse, parallèle à la côte, limite à la moitié occidentale du pays les influences bienfaisantes de l'Ouest ; l'aridité triomphe dans la moitié orientale. Partout les étés sont chauds, les hivers doux ; mais l'amplitude thermique annuelle croît de la côte vers l'Est, comme l'indique le tableau ci-dessous :

STATIONS	JANVIER	AOUT	ÉCART
Jaffa (littoral)	11°,6	25°,9	14°,3
Jérusalem (alt., 760 m.)	7°,1	22°,9	15°,8
Jéricho (alt., — 250 m.)	13°,1	31°,8	18°,7

Les gelées sont rares ; le minimum moyen de Jérusalem est de — 1°,7. Même sur les sommets, il n'y a pas de véritable saison froide, ce qui permet une activité agricole continuelle et la réunion de plantes issues de climats tempérés et chauds. Mais la circulation atmosphérique partage l'année en deux saisons, l'une sèche, de mai à octobre, l'autre pluvieuse, de novembre à avril. La transition est marquée en automne comme au printemps par un vent particulier, le *khamsin* ou *scharkya*. C'est un souffle d'Est, violent, chaud et d'une grande puissance dessiccative.

Les cyclones de l'Ouest, dont la marche dépend de la situation barométrique sur l'Europe, apportent la pluie. Celle-ci n'a jamais été pour les Palestiniens un phénomène ordinaire, mais une bénédiction ; la saison pluvieuse normale avec son maximum en janvier ne compte à Jérusalem que pour 20 p. 100 des observations, à Caïffa pour 40 p. 100. La tranche annuelle varie fort d'une année à l'autre[1] :

1. A Tel-Aviv, la tranche moyenne annuelle est de 537 mm., mais on y relevait, en 1929, 790 mm. et, en 1931, 269. Dans les trois derniers jours de l'année 1934, il tomba en averses torrentielles plus de 200 mm. d'eau, presque autant que durant toute l'année 1931.



A. — CULTURES IRRIGUÉES, DANS LA PLAINE DE JEZRÉEL (EMEK).



B. — VILLAGE JUIF D'AIN HAROD, DANS L'EST DE LA PLAINE DE JEZRÉEL.



C. — LABOUR PROFOND DANS LA PLAINE DE JEZRÉEL, AU PIED DU MONT GUILBOA.

Clichés Keren Hayesod, Jerusalem.

parmi les hivers étudiés, 38 p. 100 seulement à Caïffa, 52 p. 100 à Jérusalem ne s'écartaient pas de plus de 100 mm. de la moyenne. Enfin, comme l'indique la figure 1, la répartition des précipitations sur le territoire est loin d'être uniforme : nous voyons la pluviosité diminuer vers l'Est et vers le Sud ; les isohyètes ne descendent vers le Sud qu'en passant sur les montagnes où se situent les plus fortes chutes d'eau. Le contraste apparaît évident entre les deux versants. Parfois la pluie ne vient pas en son temps, mais trop tard, ou bien tombe aux saisons de transition dans le Nord du Ghor en déluges catastrophiques, comme celui qui détruisit en partie la ville de Tibériade en mai 1934. On a constaté que les fortes pluies d'hiver en Palestine correspondaient aux hautes pressions balkaniques et aux froids rigoureux en Europe orientale.

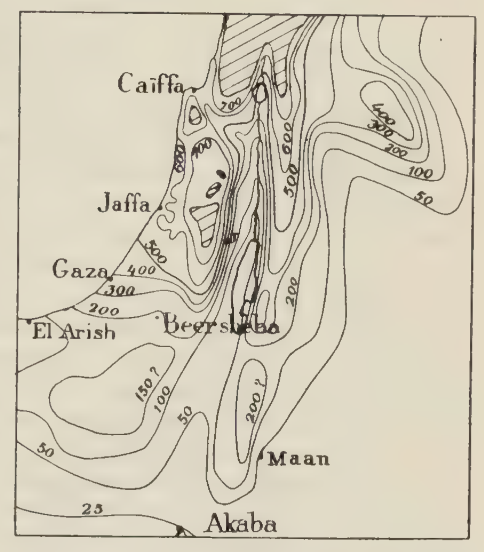


Fig. 1. — Précipitations annuelles moyennes en Palestine et en Transjordanie, d'après D. Ashbel. — Échelle, 1 : 5 000 000.

En grisé, précipitations égales et supérieures à 800 mm. — Abréviation : J., Jérusalem.

Parce que la Terre Promise attend la pluie avec crainte et ferveur sans savoir ce qu'elle aura ni quand elle l'aura, parce que le triomphe des influences désertiques peut y anéantir en quelques jours le labeur de plusieurs mois, parce que la sécheresse condamne l'été à la stérilité quand le régime thermique permet à l'année d'être féconde en permanence, il apparaît nécessaire de corriger le climat par l'irrigation.

L'hydrographie. — Les ressources en eau de la Palestine ne sont négligeables ni à la surface du sol, où il faut les aménager, ni dans les profondeurs, où elles sont encore mal connues. Sur le flanc occidental de l'anticlinal palestinien, de nombreux petits wadis, à sec ou presque en été, descendent vers la Méditerranée, créant souvent des marais sur leurs rives plates. Tous ces cours d'eau ne sont pas utilisables pour l'irrigation : le Kichon est remonté par le flot marin, le Kourdani et la Zerka inférieure sont saumâtres. Mais le Yarkon

ou Nahr el Odja, qui coule au Nord de Tel-Aviv, a un débit soutenu toute l'année de 8,5 m^3-sec. ; ses sources à Ras-el-Ain sont sans doute alimentées par de puissantes nappes d'eau souterraines. A l'Est, le Jourdain réunit les eaux du versant oriental ; il descend du Hermon neigeux, reçoit par le Yarmouk et le Yabbok les eaux de la Transjordanie, après avoir traversé l'énorme marais de Hulé, les lacs de Mérom et de Génésareth, et roule en fin de compte à la Mer Morte 95 m^3 d'eau par seconde en moyenne ; ce débit ne descend guère au-dessous de 75 m^3 à la fin de l'été. Ses principales crues ont lieu au printemps lorsque fondent les neiges du Hermon : son alimentation mixte provoque cet écart du régime méditerranéen.

Ainsi les eaux de surface abondantes surtout à l'époque des fortes pluies, presque inexistantes dans le Sud, ne peuvent satisfaire aux besoins du pays ; depuis longtemps l'homme s'est adressé à l'eau souterraine, mais ses connaissances dans ce domaine ne sont qu'embryonnaires. Nous savons que la Plaine côtière recèle à faible profondeur une riche nappe aquifère. De Gaza à Benyamina, des puits profonds de 13 à 200 m. débitent de 20 à 200 m^3 à l'heure. On a trouvé récemment de l'eau dans le sous-sol de la plaine de Jezréel. On soupçonne dans les profondeurs de la montagne calcaire une circulation souterraine très vive. Le forage d'un puits à Yavneel, sur les plateaux basaltiques de Basse-Galilée, a révélé là encore, contrairement à l'avis des spécialistes, une nappe aquifère très abondante ; ce puits fournit actuellement près de 400 m^3 à l'heure. Seule la région du Négueb, au Sud d'une ligne Gaza-Hébron, demeure sans eau ; mais on a à peine effectué quelques forages dans ce district encore inconnu. Ainsi dans les différentes parties du pays la nature pose diversement le problème de l'irrigation, et l'homme doit s'adapter à chacun des cadres régionaux.

Les régions agricoles. — L'importance de l'irrigation peut être déterminée, selon la théorie de Mr de Martonne, grâce à l'indice d'aridité, combinant température et pluviosité. Nous avons essayé de délimiter les grandes régions agricoles de la Palestine d'après le relief, l'aridité et la nature du sol. La figure 2 résume cet essai, les limites tracées n'étant bien entendu qu'indications imprécises.

La première de ces grandes régions, la Plaine côtière, est partagée en deux par le mont Carmel ; au Sud, c'est la grande plaine, qui s'élève vers l'Est et s'élargit vers le Sud ; l'aridité croît le long du littoral du Nord au Sud : à Caïffa, l'indice moyen est de 21,5 (en 1932, année très sèche, on nota 18,4) ; à Tel-Aviv, il est de 19,4 (12,6 en 1932) ; à Gaza, de 13 (7,5 en 1932).

Très utile dans le Nord de la plaine, l'irrigation devient nécessaire et parfois indispensable vers le Sud ; le sous-sol recèle une riche

nappe d'eau, le sol léger favorise les plantations d'agrumes. Au Nord du Carmel, la plaine dite de Caïffa-Acre est un peu moins aride, elle a de l'eau en quantité suffisante, un sol lourd, mais fertile. L'irrigation y est encore très utile : l'indice marquait 17 à Acre en 1932.

La plaine de Jezréel, le fertile *Émek*, pays marécageux, a été drainé par des colons juifs en 1922-1925 ; cependant l'eau qui peut empester une région ne suffit pas à la fertiliser ; on a trouvé dernièrement dans le sous-sol une nappe aquifère qui paraît riche et permettrait à l'Émek de se suffire en eau. On en a grand besoin dans cette région de transition où l'aridité croît vers l'Est : l'indice moyen est de 21,5 à Caïffa, de 19 à Merhavya, et de 9,4 à Beisan où l'irrigation devient indispensable.

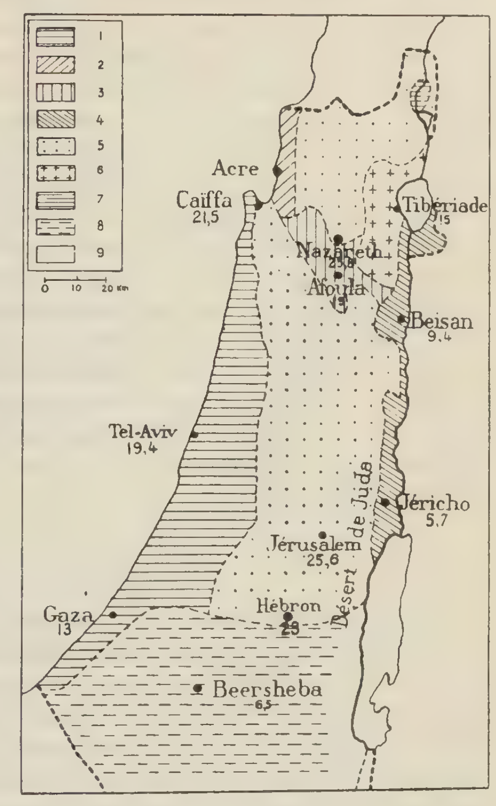


FIG. 2. — RÉGIONS AGRICOLES DE LA PALESTINE.

1, Plaine côtière. — 2, Plaine de Caïffa-Acre. — 3, Émek ou plaine de Jezréel. — 4, Ghor. — 5, La Montagne. — 6, Basse-Galilée. — 7, Marais de Hulé. — 8, Négueb. — 9, Désert. — Les chiffres placés sous les noms des localités représentent l'indice d'aridité de ces localités. — Échelle, 1 : 2 500 000.

La Montagne contraste vivement avec les riches plaines. Bien arrosée, mais très accidentée, en majeure partie calcaire, c'est une contrée de vie agricole très difficile (pl. VII, C) ; elle est bien diverse d'aspect, des paysages syriens de Haute-Galilée aux croupes sèches et nues du désert de Juda. Tout au Sud, à Hébron (alt., 880 m.), l'indice d'aridité moyen est de 23 ; à Jérusalem (760 m.), il est de 25,6, à Nazareth (300 m.), de 25,8. Le désert de Juda mis à part, l'irrigation est donc simplement utile ; elle n'est pas aisée, l'eau étant rare à la surface et les puits difficiles à creuser dans le roc. Il faut mettre à part la Basse-Galilée basaltique au sol très fertile, où l'on a découvert de l'eau souterraine en abondance. L'expérience a prouvé que l'irrigation y est nécessaire.

Au Nord du Ghor, nous distinguons la dépression qu'occupe le marais de Hulé, immense champ de roseaux et de papyrus, qui serait très fertile, et aisément irrigable, une fois drainé. A Tibériade, l'indice moyen est de 15 ; puis vers le Sud les influences désertiques vont s'accentuant. L'indice marque 9,4 à Beisan (— 118 m.) ; à Jéricho (— 250 m.), nous sommes à la lisière du désert absolu : 5,7 en moyenne, et 1,64 en 1932 lorsqu'il ne tomba que 54 mm. de pluie. Mais le désert prend toute son ampleur au Sud-Est, dans le Négueb qui s'étend sur plus de 10 000 km². La vie s'y concentre dans quelques oasis ; à Beersheba, l'aridité moyenne est de 6,5 (5,16 en 1932), mais vers le Sinaï et Akaba où il tombe en moyenne 25 mm. d'eau, l'indice d'aridité ne doit guère dépasser 1.

A l'état naturel, la Palestine ne semble pas être la plantureuse contrée où coulent le lait et le miel, mais elle n'est pas non plus le pays désespérément aride que l'on a trop souvent tendance à imaginer. Elle a de l'eau ; son sol fertile est à peine connu : les évaluations de l'étendue de terre cultivable hésitent entre 8000 et 18000 km². La mise en valeur de la Terre Sainte peut conduire à de grands résultats, mais à condition que l'homme organise, dans le but d'irriguer tout ce qui est irrigable, toutes les forces naturelles et économiques du pays.

II. — L'organisation de l'irrigation

Le passé de l'irrigation. — L'irrigation palestinienne actuelle est une réalisation toute récente ; l'étudier aujourd'hui, c'est la prendre à une phase transitoire de son développement. Sans doute la Terre Sainte a connu dès la plus haute antiquité l'art de manier l'eau : les puits de Beersheba, dont il est question dans la Genèse, l'aqueduc phénicien des sources Kabria, les bassins dits de Salomon en font foi. Mais l'héritage légué par une riche histoire n'était pas considérable : vers le milieu du XIXe siècle, l'irrigation existait à peine, extrêmement localisée. Le fellah, seul cultivateur palestinien d'alors, n'irriguait que lorsque c'était nécessaire et facile, augmentant, tant ses méthodes étaient primitives, l'étendue des marécages. Les puits étaient rares, munis de dispositifs fort simples pour remonter l'eau ; le plus perfectionné d'entre eux, la *sakya* (pl. VIII, B), était un treuil mû par un animal tournant en rond ; mais un puits à sakya représentait un capital que le fellah ne possédait pas ; seuls de riches effendis, gros propriétaires fonciers, ou d'importantes agglomérations pouvaient s'offrir ce luxe. On irriguait alors des cultures diverses dans les oasis du Ghor et du Négueb, des agrumes autour de Jaffa et de Gaza, quelques légumes un peu partout où il y avait de l'eau dans les plaines. Peuplée d'Arabes insouciants de progrès, dont la

technique était très arriérée, les capitaux inexistants, administrée par les Turcs, la Palestine ne pouvait rien contre les vices de la nature ; pour assurer la mise en valeur, il fallait que l'esprit européen pénétrât le pays et triomphât de la vieille civilisation orientale.

Cette œuvre est encore bien loin d'être achevée. Elle commença vers 1880, lorsque arrivèrent les premiers colons juifs qui s'installèrent dans la région de Jaffa, à Pétah-Tikva et à Rischon-le-Zion. Leur idéal était le retour des Juifs à une vie nationale normale en Terre Promise. Le baron Edmond de Rothschild avec ses puissants capitaux seconda leurs efforts, créant même une véritable compagnie de colonisation, la *Palestine Jewish Colonisation Association* (*Pica*). En 1897 se forma l'organisation sioniste qui voulait reconstruire un État juif en Palestine ; elle créa en 1900 et 1920 deux fonds de colonisation qui, avec les dons librement consentis par les Juifs du monde entier, rachèteraient le sol palestinien et y installeraient des colons juifs. Ce mouvement de colonisation, encore lent et timide avant 1914, s'épanouit après la Guerre : à la Sublime Porte succéda la Grande-Bretagne chargée par un mandat de la S. D. N. de « reconstruire le foyer national du peuple juif ». 34 400 immigrants juifs entraient en Palestine en 1925, 4 800 seulement en 1930, les autorités anglaises ayant strictement limité cette immigration, mais ils étaient 40 000 en 1933, autant en 1934, pénétrant illégalement s'il le fallait dans ce pays qu'on leur avait promis encore une fois. Ce grand afflux de colons s'explique par les mauvaises conditions de vie des Juifs dans le monde et surtout en Europe centrale.

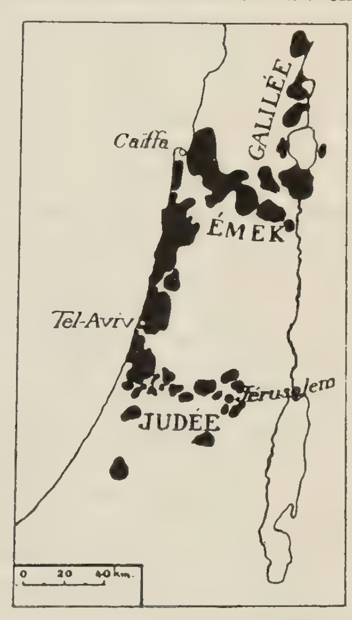


Fig. 3. — La propriété foncière juive en 1934.

Terres juives, en noir. — Échelle, 1 : 4 000 000.

La majeure partie de ces immigrants s'installa dans les centres urbains, mais l'œuvre de colonisation rurale des Juifs n'en fut pas moins essentielle pour l'économie du pays. Partant de la région de Jaffa, cette colonisation s'étendit à presque toute la Plaine côtière, à l'Émek qui, marécageux en grande partie, fut drainé, à la Basse, comme à la Haute-Galilée, aux monts de Judée ; enfin elle se met à pousser vers le Sud. Les capitaux ne manquèrent point : Mr Lloyd

George estimait que de 1919 à 1930 les Juifs avaient investi 40 à 50 millions de livres en Palestine; depuis 1931 l'afflux des capitaux est extraordinaire ; on évalue à plus de 10 millions de livres ceux que détenaient les Juifs dans les banques palestiniennes en 1934. La propriété foncière juive, inexistante vers 1875, s'étendait sur plus de 120 000 ha. en 1933 (voir fig. 3). Ces terres ont été achetées à des propriétaires arabes qui ont su se faire payer des prix de plus en plus élevés : l'hectare de terre inculte valait 125-200 francs-or en 1913, 1 300-1 400 en 1925, jusqu'à 3 000 et 4 000 en 1929. Le plus gros propriétaire foncier, l'État, refusait ses terres à la colonisation juive ou les distribuait aux Arabes, ce qui favorisait la spéculation (il faut faire exception du marais de Kabara accordé en concession à la *Pica*).

Grâce à cet afflux d'hommes, d'initiatives et de capitaux, la Palestine connaît la grande prospérité et attire les Arabes de la Transjordanie et des pays voisins désolés par la sécheresse et la crise économique[1].

Ainsi les circonstances économiques (croissance de la population, abondance de capitaux, prix élevé de la terre) semblent concourir pour augmenter l'importance de l'irrigation, et pourtant les colonisateurs et agronomes juifs, arrivant de pays humides, ne l'ont pas compris pendant longtemps. Sauf quelques rares exceptions, ils imitèrent les Arabes, n'irriguant que lorsque c'était nécessaire et facile ; ils perfectionnèrent cependant la technique, important vers 1900 de France l'installation des puits à pompe centrifuge horizontale, et, après la Guerre, d'Amérique le système des puits forés à pompe verticale. La force motrice, autrefois fournie par des animaux, puis par des moteurs à essence, fut demandée aux centrales électriques de la *Palestine Electric Corporation* (*P. E. C.*) ; le fondateur et directeur de celle-ci, Mr Rutenberg, a installé au confluent du Jourdain et du Yarmouk une centrale hydroélectrique qui peut fournir jusqu'à 32 000 CV ; deux autres petites centrales, de 2 400 et 1 200 CV respectivement, fonctionnent à Tel-Aviv et Caïffa. Cependant il fallut la grande extension de la culture des agrumes, l'échec, faute d'eau, de la colonisation en Basse-Galilée, l'abandon forcé de Kfar Hittim et de Mahanayim par les colons, une série d'années sèches, le spectacle, dans le Nord du Ghor, de Daganya dont la moitié irriguée des terres portait de riches récoltes, tandis que la moitié non irriguée, pourtant soignée comme d'habitude, n'avait pas donné une pousse, — il fallut tous ces échecs pour que les Juifs reconnussent enfin l'inexorable nécessité de l'irrigation. Tout récemment ils se sont mis au travail afin d'irriguer le plus qu'ils pourraient de leurs terres.

1. Le contact des deux peuples ne va pas sans heurts. A plusieurs reprises (en 1920, 1921, 1929 et 1933) les Arabes, poussés par leur aristocratie, se sont soulevés en demandant à l'Angleterre de limiter ou même d'interdire la colonisation juive.

Répartition de la culture irriguée. — La figure 4 résume schématiquement la répartition des terres irriguées en Palestine vers la fin de 1933. Une remarque s'impose si l'on confronte les figures 2, 3 et 4 : c'est que l'irrigation s'est surtout développée dans les régions les plus colonisées par les Juifs et non dans les plus arides. Dans le Négueb où l'irrigation est indispensable, mais où les Juifs n'ont pas encore pénétré, les cultures irriguées restent confinées aux alentours immédiats de quelques rares oasis. Les quelques forages effectués par le gouvernement n'ont révélé que de l'eau salée, mais dans sa quasi-totalité le Négueb reste inconnu, c'est la grande « réserve » de la Palestine. Les terrasses alluviales du Ghor sont une autre réserve à mettre en valeur : il y aurait là, d'après Sir W. Willcocks, plus de 36 000 ha. irrigables. Pour cette œuvre, l'eau est présente dans le Jourdain, générateur de force et de fertilité. Pourtant le fleuve n'est utilisé pour l'irrigation que par les Juifs dans le Nord du Ghor, en particulier à Daganya B qui possède une station de pompage électrique d'une puissance de 1 800 CV, alimentant un réseau d'aqueduc et de canaux de plus de 6 km. de long (pl. VII, B ; VIII, A). Au Beisan, au Wadi el Fara et à Jéricho, les Arabes irriguent par gravitation grâce à l'eau de wadis ou de grosses sources jaillissant au pied de la montagne. L'État, propriétaire des terres, s'est chargé de régler la distribution des eaux et a tracé quelques kilomètres de canaux.

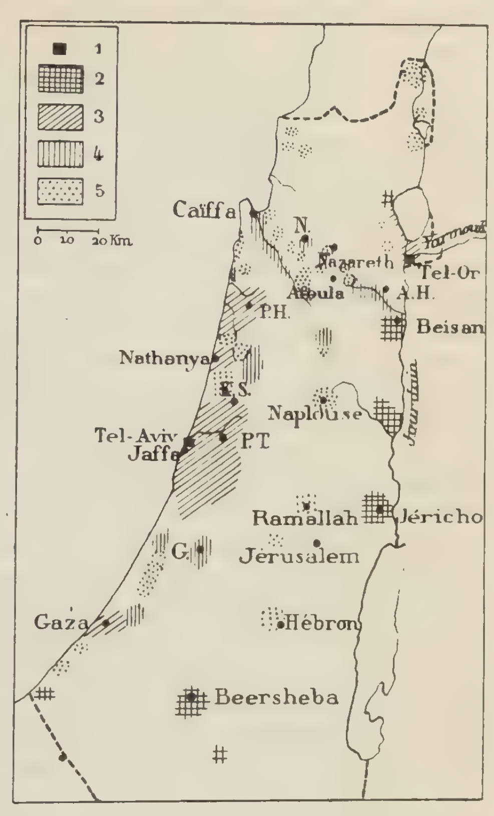


Fig. 4. — Répartition de la culture irriguée en 1933. — Échelle, 1 : 2 500 000.

1, Centrales hydroélectriques. — 2, Zones entièrement irriguées. — 3, Zones où la culture irriguée domine. — 4, Zones où la culture irriguée est notable. — 5, Zones où la culture irriguée est faible. — Abréviations : N, Nahalal ; A. H., Ain Harod ; P. H., Pardess-Hanna ; K. S., Kfar Saba ; P. T., Pétah-Tikva ; G., Gédéra.

Dans la Montagne, la culture irriguée n'existe qu'à l'état sporadique autour de grands centres urbains ; elle commence de se développer à la faveur des forages effectués par les Juifs, en Galilée, dans les régions basaltiques. Les Juifs viennent d'obtenir la concession du marais de Hulé ; une fois drainé, il sera facile à irriguer par gravitation. Dans l'Émek, l'irrigation n'a pu encore prendre toute l'importance qu'elle mérite, faute d'eau en abondance. A l'Est seulement, le Harod arrose les terres de plusieurs villages juifs ; les derniers forages semblent permettre de grands espoirs (pl. VI, A, B, C ; VIII, C). Mais la grande région de la culture irriguée est la Plaine côtière au Sud du Carmel, région d'élection du colon juif comme de l'orange de Jaffa. Au Sud de Gaza, les centres agricoles ont encore une allure d'oasis, et ce n'est que vers Gédéra que l'on entre dans la partie vitale de la plaine ; d'immenses orangeries s'étendent ; sur les terres arabes, la sakya devient l'un des éléments du paysage ; d'innombrables puits s'alimentent à la nappe souterraine débitant jusqu'à 300 m^3 à l'heure. A Pétah-Tikva, où la nappe aquifère est plus pauvre, le planteur peut s'abonner à l'eau du Yarkon qu'amène sur ses terres la *P. E. C.* Pardess-Hanna, création récente de la *Pica*, est alimentée par 24 puits forés autour du village par la Société, qui vend l'eau aux colons. Plus au Nord, la *Pica* a asséché le marais de Kabara et créé un système d'irrigation par gravitation de ces 700 ha. où il a fallu capter plus de 10 000 sources. Mais, si la culture irriguée progresse rapidement, le travail n'est qu'amorcé, et la tâche de demain est d'une autre échelle que celle d'hier. L'œuvre essentielle sera l'irrigation du Négueb ; déjà les Juifs élaborent des projets pour cela ; leur colonisation commence à s'attaquer au Sud aride : un village juif établi à Ruhama a trouvé de l'eau dans le sous-sol ; des achats de terrains ont été effectués à Khan'Yunis.

La maîtrise de l'eau. — Il est d'usage en général que l'État se charge de maîtriser et d'organiser les eaux d'un pays. Tel ne fut pas le cas en Palestine ; l'administration britannique, dérogeant à ses principes, semble avoir confié à d'autres l'essentiel du travail, n'intervenant guère que sur les terres d'État cultivées par les Arabes, comme à Jéricho. L'irrigation actuelle est presque totalement l'œuvre de l'initiative privée, et elle en porte le cachet : réalisée sans plan ni méthode par mille petits cultivateurs particularistes qui ne voulaient jamais s'entendre, elle donne lieu à une exploitation anarchique, à un gaspillage constant de l'eau, et exige des cultivateurs des dépenses démesurées et inutiles. Ainsi dans la Plaine côtière presque chaque planteur juif irrigue son orangerie, dont l'étendue ne dépasse guère 10 ha., avec l'eau de son propre puits, qui suffirait à 15 ou 20 ha. ; aussi donne-t-on de fréquents exemples d'orangeries qui,

demandant 8 000 m³ d'eau par ha. et par an, en reçoivent jusqu'à 20 000. Pour remédier à cet état de choses, comme pour mener à bien la grande tâche qui s'annonce, une réforme est nécessaire ; on conçoit mal dans les circonstances palestiniennes un concert général, la formation de quelque « Syndicat des Irrigants », et deux voies seulement paraissent ouvertes : l'État, ou bien une société privée, doit se charger d'organiser et diriger toute l'irrigation du pays. Dans un rapport fameux, l'expert anglais Sir John Hope Simpson avait proposé en 1930 une législation accordant au Gouvernement les pleins pouvoirs en la matière ; l'État deviendrait propriétaire de toute l'eau encore inutilisée ou superflue ; un fonctionnaire serait investi d'une sorte de « dictature de l'irrigation », et ainsi serait créée une économie dirigée de l'eau. Mais ce projet rencontra une opposition acharnée ; les Juifs voyaient dans le rapport Simpson une machine de guerre dirigée avant tout contre leur colonisation ; on fit remarquer que le Gouvernement n'avait aucunement mérité de tels pouvoirs, qu'il s'entendait fort mal avec les diverses parties de la population. Il semble qu'actuellement les autorités ont sagement renoncé à ce projet ; le plan de mise en valeur de Mr French, adopté par le Gouvernement, ne comporte pas de grands travaux d'irrigation ; aucune législation de l'eau n'a encore été promulguée.

Mais un autre projet d'organisation de l'irrigation paraît convenir mieux à la Terre Promise, c'est celui de l'éminent président de l'*Irrigation Committee*, Mr Rosenfeld, de la *Pica*. Il laisse le soin de maîtriser les eaux aux capitaux privés ; une Société privée, fondée à cet effet, se chargerait de tous les travaux, amènerait l'eau sur les terres à irriguer et vendrait cette eau au mètre cube selon un tarif fixe, très modéré, variant avec la situation du terrain. Mr Rosenfeld a, depuis plusieurs années déjà, élaboré un plan détaillé d'une telle société[1]. Si la réalisation de ce projet tarde encore, l'idée a fait son chemin : ainsi la *Pica* vend l'eau de ses puits aux colons de Pardess-Hanna, et le planteur de Pétah-Tikva peut s'abonner à l'eau du Yarkon, que lui vend la *P. E. C.* de Mr Rutenberg. Ce dernier a d'ailleurs su obtenir deux concessions sur le Jourdain et le Yarkon ; il dispose ainsi de la principale source de houille blanche et des deux plus abondants cours d'eau du pays ; son grand prestige parmi les Juifs de Palestine, l'importance de ses entreprises lui permettraient d'entreprendre un gros ouvrage. Les capitaux ne manquent pas en Palestine, les hommes y affluent, l'industrie s'y développe. Malgré les salaires élevés, la pénurie de main-d'œuvre juive, qui gêne la vie économique, et le système fiscal qui frappe les récoltes et non la terre, l'exploitation du sol ne peut que s'intensifier et s'orienter vers les cultures riches ; la

1. Ce projet est encore inédit, et nous le tenons de son auteur lui-même.

maîtrise de l'eau seule peut le permettre, et on ne saurait douter des progrès prochains et considérables de l'irrigation. Mais, si celle-ci augmente les rendements, produit de riches récoltes, elle pose un nouveau problème : celui de l'écoulement de cette production.

III. — Les produits de l'irrigation

Cultures et marchés. — « L'exploitation la plus productive n'est pas seulement celle qui sait accroître ses rendements sans accroître ses frais, mais aussi celle qui sait régler sa production sur la concurrence et prévoir la capacité de ses débouchés », écrivait Mr Demangeon, il y a une trentaine d'années. Ce problème a suscité en Palestine des controverses passionnées. Dès 1920, un éminent colonisateur sioniste, Mr Soskin, avait proposé de baser la colonisation juive sur une agriculture intensive, donc irriguée ; il voulait tirer parti de « la première des richesses naturelles » de la Terre Sainte : la force et la fréquence de l'insolation. Mr Soskin ne doutait pas que la Palestine pût conquérir des débouchés en Europe et même, à certaines époques de l'année, en Égypte et en Syrie. Mais justement sur ce pointe le chef du Département de Colonisation de l'Organisation Sioniste, Mr Ruppin, était d'un avis tout contraire : « Il paraît extrêmement difficile sinon impossible, écrivait-il en 1925, d'exporter quelques fruits ou légumes, frais ou conservés, si en Égypte les salaires demeurent à un aussi bas niveau qu'à présent[1] ». Il semble que pour Mr Ruppin, qui est un sociologue, la question des marchés n'était qu'une question de salaires ; en appliquant fidèlement sa théorie, il a beaucoup freiné le développement de l'irrigation. Mais peu à peu l'évolution vers une agriculture intensive et irriguée, donc exportatrice, se faisait, inexorable, et le problème des marchés se pose aujourd'hui avec une acuité que les bas salaires égyptiens ne suffisent pas à émousser.

Avant d'exporter, la Palestine doit suffire aux besoins d'un marché local qui n'est pas négligeable : d'après le recensement de 1931, la Palestine comptait 1 035 000 hab., dont 387 000, soit 37 p. 100, dans les villes. Les Juifs, dont le niveau de vie est européen, étaient 175 000 en 1931 et plus de 300 000 en décembre 1934. La population urbaine, qui absorbe la majeure partie de l'immigration juive, croît très rapidement : de 1922 à 1931, tandis que la population totale augmentait de 37 p. 100 environ, celle de Jérusalem passait de 62 000 à 90 000, soit une croissance de 45 p. 100, celle de Caïffa de 24 000 à 50 000, soit 108 p. 100, celle de l'ensemble Tel-Aviv - Jaffa de 47 000 à 97 000, soit 106 p. 100 ; on affirme qu'en 1934 Tel-Aviv seul avait plus de 100 000 hab. Ainsi le nombre des consommateurs croît rapidement, leur niveau de vie s'élève, car les Arabes ont beaucoup appris

1. A. Ruppin, ouvr. cité [10].



Cliché Eliahu Bros, Jaffa et Tel A[illegible].

A. — CAIFFA. VUE GÉNÉRALE.

Les quartiers bas de la ville, le port en voie de construction et la baie.



Cliché [illegible].

B. — CANAL D'IRRIGATION SUR LES TERRES JUIVES, DANS LE GHOR.



Cliché [illegible].

C. — UN WADI DANS LES APRES MONTS DE JUDÉE.

au voisinage des Juifs. Certains produits, la laiterie par exemple, trouvent sur place un débouché important. Mais il en est d'autres qui donnent de trop importantes récoltes pour se contenter du marché local : les oranges sont le type de ces denrées agricoles que la Palestine doit exporter. Ces exportations doivent aller loin : il n'y a pas dans le voisinage de la Terre Sainte de débouchés considérables ; le plus important d'entre eux, l'Égypte, a frappé en 1931 de droits très élevés les importations de produits agricoles palestiniens. La Palestine doit donc aspirer à devenir l'un des vergers de l'Europe ; mais elle rencontre là des concurrents redoutables. Pour lutter, elle ne peut compter que sur son art d'organiser la vente. C'est là un problème qui se pose différemment sans doute pour chaque produit, mais il importe de noter certains caractères généraux du commerce palestinien.

Tout d'abord le contraste est frappant entre l'anarchie qui règne chez les Arabes, incapables de s'organiser, et les grands progrès de l'organisation coopérative chez les Juifs. Il faut citer à ce sujet la coopérative de vente des produits agricoles *Tnuva*, bâtie sur le modèle des sociétés américaines du genre, toutes proportions gardées. Mais, si la Palestine n'a pas à se plaindre sur le chapitre de la coopération, du moins chez les Juifs, elle souffre de l'insuffisance de ses voies de communication (quatre lignes de chemin de fer à voie unique, des routes développées surtout en montagne). La Plaine côtière, qui est pourtant la région économique vitale du pays, est fort mal outillée encore pour les transports.

Pour exporter, la Terre Promise dispose de deux ports : Jaffa, simple rade foraine, mais principale fenêtre de la Palestine sur la Méditerranée depuis des siècles, et Caïffa, au fond d'une baie admirable, nœud de grandes routes continentales (pl. VII, A). Les Anglais ont aménagé à Caïffa un excellent port où, depuis l'été 1933, les navires accostent à quai ; l'avenir de ce port est considérable, et déjà il menace la prépondérance de Jaffa. En 1932, quoique en progrès constants, Caïffa ne faisait encore que 24,6 p. 100 des exportations palestiniennes, alors que Jaffa, au cœur du *citrus belt*, en faisait 66 p. 100. Des services réguliers et rapides unissent les deux ports aux principaux centres méditerranéens. Aujourd'hui la Palestine est bien entrée dans le tourbillon des échanges internationaux ; elle peut parler haut dans les négociations commerciales, car elle importe deux fois plus au moins qu'elle n'exporte ; elle réclame en qualité de membre, ne fût-ce que provisoire, de l'Empire Britannique des privilèges sur les marchés anglais ; elle a profité de la dévaluation de la livre sterling à laquelle la sienne est égale. Mais c'est surtout aux produits de l'irrigation, aux agrumes en particulier, que la Palestine doit d'être devenue exportatrice.

Les agrumes. — Le rôle de la culture des agrumes est essentiel dans l'économie palestinienne. Son histoire est déjà longue : il est probable que le citron et l'orange furent apportés d'Irak par les Arabes vers le xe siècle (ap. J.-C.), mais le pamplemousse ne fut introduit qu'en 1913 par l'agronome juif Bril. De nombreux voyageurs ont décrit au xixe siècle les bois d'orangers et de citronniers des alentours de Jaffa et de Gaza, mais le grand essor des agrumes en Terre Sainte débute vers 1900 et s'épanouit en un véritable *boom* à l'américaine après la Guerre. La superficie des orangeries était estimée en 1927 à 4 000 ha. ; fin 1932, orangers et pamplemousses occupaient, selon les évaluations, 16 500 à 20 000 ha. Le chiffre est imposant : c'est le résultat des efforts des hommes dans un milieu physique très favorable. Le climat palestinien est très propice aux cultures fruitières, qui n'ont guère à craindre que la brutalité des vents ; les sols légers de la plaine conviennent parfaitement à l'oranger, les sols lourds au pamplemousse. Les agrumes peuvent donc réussir en Palestine sur de grands espaces ; leur culture est encore assez localisée ; la figure 5 en montre la répartition : la grande région, ce que les Américains appelleraient le *citrus belt*, s'étend dans la Plaine côtière de Benyamina à Gaza ; hors de là, nous ne trouvons plus que quelques îlots : Jéricho, puis l'Émek oriental et le Nord du Ghor où le pamplemousse domine, enfin la Basse-Galilée où les agrumes apparaissent avec l'irrigation. Dans le Nord du pays, les plantations ont à lutter contre la cochenille noire ; c'est d'ailleurs, avec la mouche fruitière méditerranéenne, le seul fléau à redouter. Cette mouche s'attaque aux fruits à partir du mois de mars et réduit la durée de la saison. La gummose, enfin, est efficacement combattue par l'emploi de plants de bigaradiers (*Citrus aurantium* ou *bigaradia*).

La technique de la culture des agrumes, science délicate, a été portée à un très haut niveau en Palestine par les Juifs ; plusieurs de leurs plantations ont fait l'admiration des spécialistes étrangers venus leur prodiguer des conseils. La Palestine doit encore la grande réputation de ses agrumes à une variété particulière d'orange, la *Shamouti*, vulgairement appelée « orange de Jaffa ». C'est une orange très originale que l'on ne retrouve nulle part ailleurs dans le monde : de grande taille, de forme ovale, sans pépins, légèrement acide, mais très sucrée, parfumée d'un arome délicat, elle mérite sa réputation de fruit de luxe sur les marchés du monde. La variété dominante de pamplemousse est le *Marsh Seedless*, importé d'Amérique. Les autres agrumes sont réduits à la portion congrue.

Les planteurs d'agrumes forment une catégorie importante de la population. Ce ne sont plus les effendis grands propriétaires, mais les petits cultivateurs juifs aux plantations de moins de 10 ha., qui dominent la citroculture palestinienne. Les terres juives plantées

en agrumes s'étendaient en 1933 sur 12 000 ha., soit les deux tiers du total. La force des Juifs est d'autant plus grande qu'ils sont bien organisés, alors que l'anarchie règne chez les Arabes. En plus de leurs coopératives de vente, les planteurs juifs se sont groupés en une Section des Planteurs d'Agrumes au sein de la *Hitachduth Ha Icarim* (Fédération des cultivateurs juifs) ; enfin un club des planteurs juifs s'est fondé en 1931 à Tel-Aviv. Ces planteurs ont été installés par la *Pica*, ou les fonds sionistes, ou bien se sont installés à leurs frais. Le capital exigé par une orangerie est considérable : on estimait en 1929 qu'il fallait investir, après l'achat du terrain, 8 300 livres pour une orangerie de 10 ha. durant les six premières années avant de rien récolter. Les capitaux n'ont pas manqué jusqu'ici, et l'ouvrage accompli est immense : on évaluait la production palestinienne d'oranges en 1930-1931 à 110 000 t.; mais plus de 12 000 ha. plantés depuis 1927 ne produiront en plein que vers 1950 ; à ce moment la récolte de la Terre Promise sera énorme. Il n'en faut pas tant pour que l'on soit amené à songer avec angoisse à la question des débouchés.

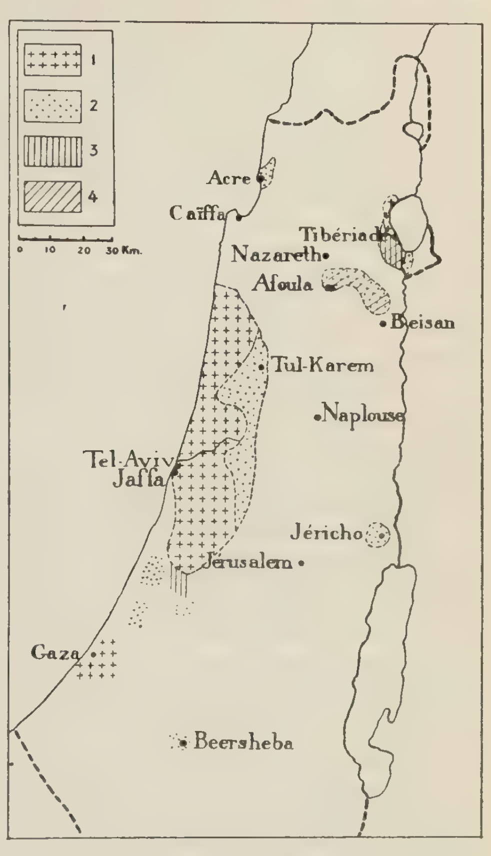


FIG. 5. — LES AGRUMES.

1, Régions de grande culture. — 2, Régions de moyenne culture. — 3, Régions où les agrumes commencent à apparaître. — 4, Régions où le pamplemousse domine. — Échelle, 1 : 2 500 000.

Les exportations d'oranges de Jaffa ont commencé vers le milieu du XIXe siècle. Les premiers envois furent effectués en vrac vers l'Égypte et en caisses vers l'Angleterre ; leur importance grandit rapidement : 106 000 caisses exportées en 1885, 465 000 en 1894, 251 000 seulement en 1900, mais 1 609 000 en 1913. Après l'interruption de la Guerre, la campagne 1919-1920 donna lieu à une exportation de

647 000 caisses, mais celle de 1932-1933 fut de 4 172 158 caisses et celle de 1933-1934 de 5 049 000 caisses, soit 176 000 t. On estime à près de 30 millions de caisses, soit 1 050 000 t., la production vers 1950 des plantations existant en 1933. Cette progression régulière et considérable des exportations ne s'est pas faite toute seule ; il a fallu créer en Palestine toute une industrie de l'expédition, organiser le commerce, trouver des débouchés, vaincre des concurrents.

Récolter les fruits, les trier, les emballer, les expédier, représente un gros travail. Durant toute la saison, de novembre à avril, cette industrie fait vivre bien des gens. La technique de l'expédition n'est pas encore parfaite, mais la sélection et la standardisation sont très poussées chez les Juifs, qui possèdent même des ateliers d'emballage mécanique. Cela n'a pu être réalisé par eux que grâce à une assez bonne organisation ; ils ont des coopératives de vente, dont la principale, *Pardess*, créée en 1900, groupait, en 1932, 250 planteurs et exportait 740 000 caisses (les 20 p. 100 des expéditions totales du pays). Des sociétés privées se sont spécialisées dans ces exportations, comme la *Jaffa Fruit Co.*, qui exporta 8 p. 100 du total palestinien en 1933. Ainsi il y a en Palestine près de 200 exportateurs arabes et 25 juifs, dont trois font le tiers du total. N'ayant pu s'entendre avec les Arabes, les exportateurs juifs se groupèrent en 1930 en un *Jaffa Citrus Exchange* chargé d'organiser leurs efforts et de les représenter à l'étranger. Le gouvernement n'est intervenu que tout récemment pour créer un service d'inspection des fruits exportés, puis un Comité des Agrumes. Les délégués juifs à ce Comité proposèrent de faire payer par les exportateurs une taxe minime dont le produit fournirait un fonds de propagande à l'étranger ; l'opposition des Arabes à ce projet a été vaincue non sans mal, et la taxe, qui est levée depuis la fin de 1933, est fixée à 1,5 mil (soit 0 fr. 12) par caisse d'agrumes exportée. Les exportateurs ont en effet à livrer de rudes combats à de puissants concurrents pour la conquête des marchés.

Sans doute le marché palestinien n'est pas à négliger, mais les fruits *brara*, qui sans être défectueux ne supporteraient pas un long transport et qui forment 10 à 15 p. 100 de la récolte, suffisent amplement à la consommation locale, comme à la petite industrie des produits dérivés (jus d'orange concentré ou glacé, sirops, essences pour la parfumerie, confitures, etc.). Le brara est encore expédié en vrac en Égypte et en Syrie (4 992 t. en 1930). Les neuf dixièmes de la récolte palestinienne doivent aller chercher au loin des débouchés, vaincre des concurrents dont les plus redoutables sont l'Espagne et l'Italie ; les autres pays grands producteurs d'agrumes exportent surtout en été et non pendant la saison de la Terre Sainte.

Le meilleur client de la Palestine est de beaucoup la Grande-Bretagne ; elle achète 60 à 75 p. 100 des exportations palestiniennes,

2 562 000 caisses en 1931-1932. Ces envois arrivant en hiver n'ont pas à craindre la concurrence des fruits locaux ; après les accords d'Ottawa, qui favorisèrent l'Afrique du Sud, exportatrice d'été, la Palestine obtint de jouir des faveurs impériales de décembre à avril, au détriment de l'Espagne. Des compagnies anglaises de navigation maritime assurent pendant la saison la liaison de Jaffa et de Caïffa avec les grands ports anglais : ce sont les *Associated Steamship Lines*, auxquelles il faut ajouter depuis 1931 deux petites compagnies de Jaffa. Le trajet prenait en moyenne 13 jours en 1932 ; on espère le réduire à 10 jours. La Palestine fournit déjà près d'un cinquième de la consommation anglaise d'oranges, et elle a encore de l'avenir sur ce marché.

L'Europe continentale prend une part croissante des exportations palestiniennes. L'Allemagne est à la tête de ce mouvement : en 1925-1926 elle acheta 9 119 caisses et, en 1931-1932, 655 104. Ces envois se font pour 75 p. 100 vers Hambourg par les navires de la *Deutsche Levante Linie* et de la *Swenska Orient Line*, et pour 23 p. 100 vers Trieste par le *Lloyd Triestino*. La Roumanie, le Danemark, les pays scandinaves, les Pays-Bas, la France sont en Europe les autres principaux clients des oranges de Jaffa. La Palestine souffre de la fermeture depuis la Guerre du vaste marché russe et des lourds tarifs douaniers polonais. Cependant ses oranges pénètrent avec succès en quantités croissantes sur les principaux marchés européens. Hors d'Europe, des clients apparaissent dans des pays lointains, dans l'Inde et même au Canada, ce qui compense un peu la perte du marché égyptien.

Parmi les autres agrumes palestiniens, il convient de signaler l'irrégularité des exportations de citrons (14 200 caisses en 1933-1934) et les progrès rapides des envois de pamplemousses : 1 951 caisses en 1928, 255 000 en 1932-1933 et 350 000 en 1933-1934.

Ainsi le commerce des agrumes, qui avait fait connaître les produits agricoles palestiniens sur les marchés du monde, est devenu quasi universel. Les exportateurs songent surtout aujourd'hui à intensifier et régulariser la distribution de leur marchandise, afin de pouvoir subvenir à toutes les demandes. Mais il faut se garder d'un optimisme exagéré : les bénéfices de la culture des agrumes baissent, il sera difficile d'écouler, malgré tous les efforts, la récolte dans un avenir proche ; la surproduction menace. Cependant la culture des agrumes a été en Palestine une arme de colonisation incomparable, elle a été pour toutes les branches de l'économie du pays un puissant stimulant, elle est enfin une source de gros revenus : elle fournissait en valeur 74 p. 100 des exportations totales en 1932 (1 780 000 £). Par le nombre d'hommes qu'elle nourrit et les capitaux qu'elle rapporte, la culture des agrumes est bien la première des industries palestiniennes.

Les autres produits. — L'une des propriétés les plus précieuses de l'irrigation est qu'elle varie infiniment la production agricole. En Palestine aussi on a vu depuis la Guerre se développer la diversité des cultures irriguées, et, quoique l'irrigation y soit encore bien jeune, cette diversité est trop grande pour que nous puissions étudier ici séparément chaque produit ; mais nous pouvons les grouper en trois catégories : fourrages, fruits et légumes.

La culture des fourrages a permis de créer en Palestine une industrie rare dans les pays arides, celle du lait. Les Arabes élèvent bien un assez grand nombre de bovins, mais c'est en vain que l'on a essayé de définir le rôle économique de la vache arabe locale ; un seul adjectif lui convient : c'est une vache « décorative ». Les premiers à importer la culture des fourrages véritables et l'élevage de races laitières furent les colons allemands qui vers 1870 s'installèrent à Sarona et Wilhelma, près de Jaffa. Les Juifs profitèrent de leur expérience et développèrent cette culture : le trèfle, la luzerne, le maïs, etc., donnent de très belles récoltes dans le Nord du Ghor, dans l'Émek et dans la région de Jaffa. Ainsi la luzerne donne jusqu'à 9 coupes par an et 70-80 t. à l'ha., le trèfle 5 coupes et 60 t. Le troupeau est riche en vaches hollandaises, frisonnes, souvent croisées avec les races de Damas ou de Beyrouth. L'industrie laitière est concentrée entre les mains de la coopérative juive Tnuva et des colons allemands. La production totale de lait, toujours croissante, était de 6 millions de litres en 1932, et elle est encore loin de suffire aux besoins du marché local. La « voie lactée » doit être l'une des principales voies de la colonisation ; elle permet l'établissement de diverses industries de produits dérivés qui peuvent donner lieu à exportation.

La gamme des fruits palestiniens, à part les agrumes, est des plus variées. Le bananier, cultivé dans les plaines, surtout dans le Ghor, pourrait se développer bien plus, mais il est déjà bien difficile d'écouler le surplus de la récolte depuis qu'en 1931 le marché égyptien s'est fermé. Au contraire le palmier-dattier dont les fruits sont bons pour la consommation est très rare en Palestine ; on en compte quelques milliers à Deir el Bela au Sud de Gaza. Il mériterait un meilleur sort, car on importe de grosses quantités de dattes. Il faut y ajouter les fraises, dont la culture s'est développée récemment autour de Tel-Aviv, la vigne, qui n'est irriguée que par les Juifs dans l'Émek, des abricotiers, des grenadiers, et même quelques avocatiers et papayers à Jéricho.

La culture irriguée des légumes est antique et pratiquée un peu partout où elle est possible, par les Arabes comme par les Juifs, ceux-ci ayant introduit la sélection des graines et ayant bien organisé la vente. Les exportations sont rares, sauf pour les pois chiches. D'innombrables espèces de légumes donnent de magnifiques récoltes. Les Arabes irriguent leurs céréales à Beisan, au Wadi el Fara, à



Cliché J. Ginzberg, Tel-Aviv.

A. — LE LIT DU JOURDAIN DESSÉCHÉ, A TEL-OR.

Terrasses désertes du Ghor. Des flaques provenant de petites sources entretiennent un peu de végétation sur les berges du fleuve dont le cours a été détourné en amont vers un lac-réservoir. Au premier plan, centrale hydro-électrique de Tel-Or.



Cliché Halevy, Jérusalem

B. — UNE « SAKYA » DANS LA PLAINE CÔTIÈRE.



[illegible]

C. — CHAMPS IRRIGUÉS A BETH-ALFA, A L'EST DE LA PLAINE DE JEZRÉEL

Jéricho. Enfin, notons la culture des melons et des pastèques qu'on exporte, et les projets d'introduire la betterave, la canne à sucre et le coton dans le Ghor.

Conclusion

L'irrigation a déjà marqué de son empreinte toutes les branches de la vie palestinienne. Ainsi elle a certainement influencé l'habitat rural, mais cette influence est encore trop jeune pour que l'on puisse la distinguer clairement ; il semble que l'irrigation pousse à la dispersion de l'habitat, mais le manque de sécurité s'y oppose.

En revanche on distingue très nettement aujourd'hui les conséquences de l'irrigation pour l'économie palestinienne. Elle permet le retour des récoltes à la forme des vaches grasses et leur stabilisation sous cet aspect avantageux. Elle assure à la production agricole une saine diversité en la rendant multiforme, souple, résistante, facile à adapter aux hausses et aux baisses des échanges. Elle permet à la Palestine d'avoir des cultures riches, d'exporter des produits agricoles. L'irrigation accroît la richesse de la Terre Sainte, sa capacité de peuplement ; c'est bien à elle que la Palestine doit d'être devenue un foyer d'appel des hommes. Cependant la conquête de l'eau n'en est qu'à ses débuts[1]. La colonisation rurale en Palestine ne peut plus avancer que vers le Sud ou vers l'Est, c'est-à-dire vers une nature de plus en plus aride, de plus en plus hostile.

Mais il n'y a point d'entente entre les diverses forces économiques du pays pour la mise en valeur ; l'œuvre d'irrigation réalisée à ce jour est l'ouvrage de l'initiative privée, d'une colonisation de peuplement qui a amené un afflux d'hommes, d'énergies, de capitaux, qui a introduit surtout en Terre Promise la civilisation européenne, et qui s'attache à la faire triompher. La Palestine pourra fleurir et se développer bien plus encore si les hommes continuent à y affluer. Sans doute les colons juifs concentrent bien plus leurs efforts sur le commerce et l'industrie que sur l'agriculture, mais ils savent bien que, dans ce vieux pays rajeuni, seule une base rurale puissante et saine, qui ne peut exister que par la culture irriguée, pourra supporter la construction d'un foyer nouveau d'intense vie économique moderne.

J. Gottmann.

1. Aux portes de la Palestine, l'irrigation seule pourrait sauver de la ruine et du dépeuplement la Transjordanie, si riche aux temps antiques.

LE CLIMAT DU SAHARA[1]

Depuis la thèse de Schirmer, où se trouve un premier exposé du climat saharien, rédigé en grande partie d'après les observations des voyageurs, l'Afrique du Nord s'est couverte de stations météorologiques. Leur réseau s'est étendu peu à peu, d'abord sur la périphérie du grand désert, dans le Sud-Algérien, l'Afrique Occidentale, la Tripolitaine et la vallée du Nil ; les statistiques recueillies ont permis la rédaction de magnifiques atlas, celui d'A. Bernard et de R. de Flotte de Roquevaire, puis l'*Atlante Meteorologico della Libia* et le *Meteorological Atlas of Egypt* ; leurs données ont été utilisées par C. E. P. Brooks dans son travail d'ensemble sur le *Climat du Sahara et de l'Arabie*[2]. Mais Brooks n'a pu connaître qu'imparfaitement les travaux effectués dans les stations récentes, créées à l'intérieur du désert ; on observe actuellement l'atmosphère à Agadès, à Bilma et même à Bardaï dans le Tibesti ; des sondages aériens ont été pratiqués en Afrique Occidentale, à Khartoum et à Tamanghasset. En ce dernier lieu, l'inauguration de l'observatoire Jules Carde a permis d'étudier avec une précision remarquable le régime de l'atmosphère dans les grandes altitudes, aussi bien que les phénomènes qui se passent au voisinage du sol. Il semble que dès à présent nos connaissances soient renouvelées sur bien des points.

Pressions et vents (fig. 1 et 2). — Lorsqu'on examine la rose des vents des principales oasis, on s'aperçoit que les souffles qui viennent du Nord et du Nord-Est prédominent aussi bien en hiver qu'en été. En hiver, le front des alizés se trouve au delà du Sahara méridional, et le front polaire au Nord de la Méditerranée ; ce front polaire est frangé de dépressions qui se déplacent d'Ouest en Est et qui amènent des pluies assez fréquentes dans la région du Tell. Mais à ce moment l'Atlas est couvert de neige ; il forme un anticyclone local, qui se relie à l'anticyclone des Açores, de telle sorte que les dépressions qui longent les faces septentrionale et orientale de cet anticyclone ne franchissent qu'assez rarement l'alignement des montagnes et n'exercent sur le désert que des effets intermittents et limités ; aussi les vents de la partie Nord règnent-ils la plupart du temps au Sud de Laghouat et

1. L'auteur de cet article tient à remercier Mrs Lasserre, directeur du *Service Météorologique de l'Algérie*, qui lui a communiqué de nombreuses cartes isobariques, H. Hubert, inspecteur général du *Service Météorologique colonial*, qui lui a fourni de nombreux renseignements inédits, et L. Aufrère, dont les travaux sur les dunes et les vents dominants font autorité.

2. Analysé dans *Ann. de Géogr.*, 1933, p. 538-540.

de Biskra. A Biskra même, au mois de janvier, le vent du Nord-Ouest, qui souffle quatre jours sur dix, l'emporte sur les vents du Nord et du Nord-Est ; mais à Ouargla c'est le vent du Nord qui est le plus fréquent et à In Salah ce sont les vents du Nord-Est. L'air se meut suivant un arc de cercle, tel que l'a dessiné L. Petitjean sur ses cartes de lignes de flux[1].

Plus à l'Est, il n'y a point d'Atlas ; les vents sont plus fréquemment déviés, entre les mois de décembre et de mai, sur les confins

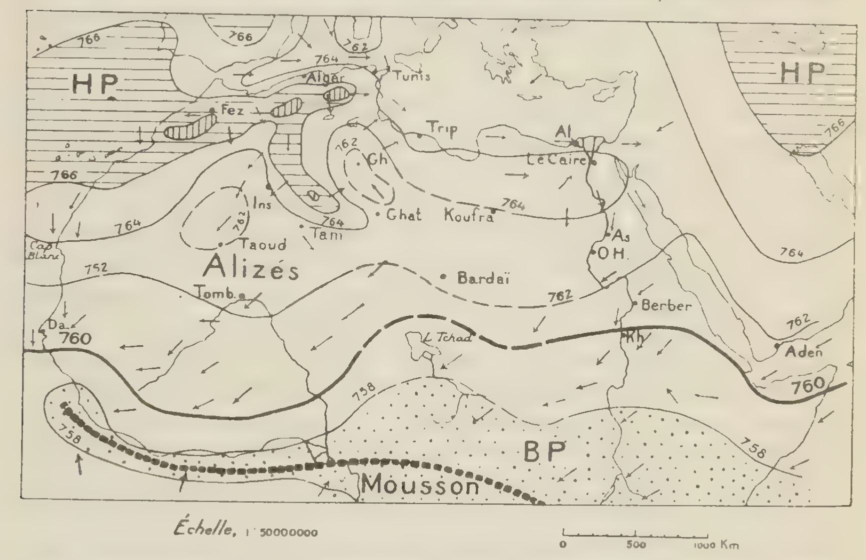


Fig. 1. — Allure probable des isobares (pressions moyennes réduites) et vents dominants, au sol, en janvier.

La limite de l'alizé et de la mousson est indiquée par une ligne en pointillé très gras. — Abréviations : HP, hautes pressions ; BP, basses pressions ; Ag., Agadès ; Al., Alexandrie ; As., Assouan ; Da., Dakar. ; Gh., Ghadamès ; Ins., In Salah ; Kh., Khartoum ; O. H., Ouadi Halfa ; Tam., Tamanghasset ; Taoud., Taoudéni ; Tomb., Tombouctou ; Trip., Tripoli.

du golfe de Gabès et de la Tripolitaine, où aucun relief important ne prévient l'attraction des mouvements cycloniques. L'axe des dépressions s'infléchit vers le Sud ; la Cyrénaïque doit à ce phénomène d'être rafraîchie par les brises de la Méditerranée et de jouir d'un climat « italien ». Ces dépressions méditerranéennes se dirigent ensuite vers la Syrie, et elles n'exercent en Égypte d'effets bien sensibles que dans la région du delta. Hurst et Philipps ont montré qu'il y a trois provinces climatiques distinctes dans la vallée du Nil : l'une méditerranéenne autour d'Alexandrie, la seconde saharienne entre Le Caire et Khartoum, et la troisième soudanaise. La province saharienne est

1. L. Petitjean, *Le temps et la prévision du temps en Algérie et au Sahara*, Paris, 1930.

soumise à l'action des vents dits étésiens, qui soufflent du Nord-Ouest et qui, en hiver, sont attirés par les basses pressions de l'océan Indien. Il ne faut pas oublier que les vents étésiens sont des vents annuels et non pas simplement des vents d'été ; leur nom vient du grec ἔτος, qui veut dire « année », et non du latin *aestas*. Les vents étésiens s'incurvent, comme les vents du Sud-Algérien ; ils viennent du Nord près d'Assouan et du Nord-Est à Dongola. Ces vents de Nord-Est règnent en janvier sur la partie méridionale du Sahara, entre le Nil et l'Atlantique, et même sur le Soudan, car l'axe des basses pressions équatoriales se trouve à ce moment rejeté loin dans le Sud, près du golfe de Guinée et le long du Congo.

Lorsqu'on passe de l'hiver à l'été, le front des alizés recule vers le Nord-Ouest en même temps que les tendances anticyclonales s'accusent dans la région des Açores, et les dépressions méditerranéennes s'éloignent, de telle sorte qu'il ne pleut presque plus sur le littoral algérien ou tripolitain, mais la chaleur augmente dans l'intérieur du Sahara qui sert de foyer d'appel ; aussi les vents qui viennent de l'Atlas ou de la Cyrénaïque conservent la même direction. La pression demeure assez forte au large de la Mauritanie et au Maroc ; c'est entre le cap Blanc et l'Atlas marocain que les contrastes sont les plus accusés entre l'atmosphère du désert et celle qui se trouve au contact des eaux froides littorales ou de montagnes très élevées ; là prend naissance un « courant inverse » de perturbations qui se dirige vers les Syrtes ; le *cheheli* Sud-algérien présente alors un maximum de fréquence. La situation se modifie également aux lisières du Soudan ; les basses pressions équatoriales se rapprochent du moyen Niger. La mousson du Sud-Ouest atteint le quinzième degré de latitude Nord au mois d'avril ; elle est souvent combattue par l'*harmattan* ; cette lutte amène les orages de la Sénégambie. La mousson du golfe de Guinée gagne même les régions orientales du Tchad, de l'Ennedi et du Kordofan, où elle se rencontre avec la mousson de l'océan Indien ; on voit alors en Nubie, notamment dans les steppes de Bayouda, le vent sec du Nord alterner avec le *kharif* humide et avec les *haboubs* dus à la brusque descente d'un vent supérieur. Le *khamsin* égyptien, qui ne souffle qu'en mars, avril et mai, ressemble au cheheli et accompagne le passage de petites tempêtes provoquées par les différences qui existent entre l'air méditerranéen et l'air tropical.

En plein été, au mois de juillet (fig. 2), le surchauffement du continent amène l'extension des basses pressions équatoriales sur le désert ; la dépression saharienne présente en général trois ou quatre zones de minima, dans le Sud-Algérien et en Haute-Égypte, qui se rejoignent quelquefois et qui se relient aux pressions encore plus basses de l'Arabie, de la Perse, de l'Inde et de l'Asie Centrale, alors soumises au

régime de la mousson ; les hautes pressions se trouvent reportées sur la Méditerranée et sur l'Europe occidentale. L'isobare de 762 mm. contourne la Sardaigne, touche Bizerte, suit la côte de la Berbérie jusqu'au Maroc, gagne la vallée de l'Èbre et laisse de côté le plateau des Castilles, qui ressemble alors à un petit Sahara, passe à Gibraltar et suit la côte de l'Atlantique jusqu'aux îles Canaries. L'isobare de 758 mm. atteint la Cyrénaïque à Derna, contourne par le Sud le Djebel-es-Soda et une grande partie de l'Ahaggar, qui forme même

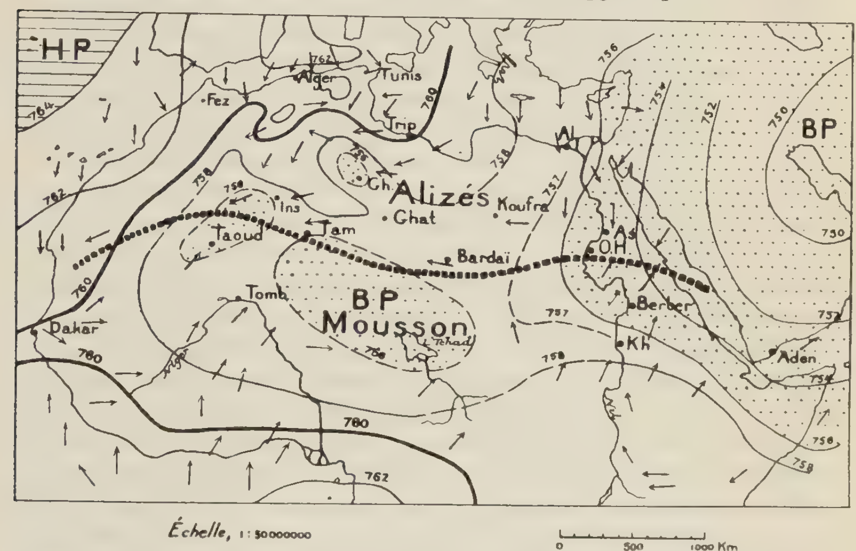


Fig. 2. — Allure probable des isobares (pressions moyennes réduites) et vents dominants, au sol, en juillet.

Mêmes signes, mêmes abréviations que pour la fig. 1.

en été un centre de moyennes pressions, dessine un cercle allongé qui englobe la Saoura, l'Iguidi, le Sahara méridional et le Soudan, et revient jusqu'aux approches de la mer Rouge en évitant le massif abyssin ; l'Erg Chech coïncide à ce moment avec l'équateur thermique, qui suit une ligne convexe allant du cap Blanc à Souakim. Il en résulte que le Sahara nigérien fait alors entièrement partie du domaine de la mousson, que les pluies remplissent d'eau les *dallols* issus de l'Adrar des Ifoghas et de l'Aïr, et qu'elles arrivent quelquefois jusqu'aux montagnes de l'Ahaggar. On a même observé, en des circonstances exceptionnelles, des langues d'air humide pénétrant jusqu'au Tidikelt et jusqu'aux abords du Fezzan. Les pluies sont plus rares à l'autre extrémité du désert, entre Khartoum et Berber, par suite du long trajet continental accompli, soit par la mousson du golfe de Guinée, soit par celle de l'océan Indien.

Au Nord de l'équateur thermique, les vents étésiens de l'Égypte

ne changent pas de direction et soufflent toujours du Nord-Ouest, car ils sont énergiquement sollicités par les pressions fort basses qui recouvrent l'Arabie ; Mascate se trouve sur le passage de l'isobare de 750 mm. Beaucoup plus à l'Ouest, entre l'Atlas d'une part et d'autre part l'Ahaggar et les régions nigériennes, l'alizé très infléchi vient nettement du Nord-Est et même de l'Est-Nord-Est. Les vents de cette partie, en juillet, soufflent à Touggourt pendant cinq jours sur dix, à El Goléa pendant six jours sur dix, à Timmimoun et à In Salah presque sans interruption. Ces vents qui, avant de passer sur le désert, n'ont pris sur la Méditerranée qu'une faible quantité de vapeur d'eau, s'éloignent de leur point de saturation au fur et à mesure qu'ils s'échauffent et, loin de répandre l'humidité qu'ils emportent, deviennent au contraire capables d'en absorber. On a donc pu dire avec raison qu'il n'y a qu'une seule saison dans le Sahara septentrional.

L'état général de l'atmosphère n'est pas très différent, vers la fin d'octobre, de ce qu'il est au début d'avril. Les dépressions méditerranéennes se rapprochent du littoral africain ; les hautes pressions de l'Atlantique progressent vers l'Est, et elles englobent l'Atlas Présaharien. La mousson du golfe de Guinée se retire devant l'alizé qui s'établit dans la boucle du Niger, et la mousson de l'océan Indien se renverse sur les côtes de l'Arabie où prédominent les vents du Nord-Est. La pluie cesse au Nord du Soudan, et elle recommence à Alger, en Kabylie, à Bizerte et à Ben Ghasi. En Afrique Occidentale, la limite septentrionale des grains orageux recule du Sénégal jusqu'à la Côte d'Ivoire et jusqu'au Dahomey, et les bourrasques de la Haute-Nubie deviennent très rares avant de cesser en novembre. Le Sahara, dans toute son étendue, redevient le domaine de l'alizé, dont le plafond oscille en altitude, et se rompt de temps en temps pour faire place aux filets du contre-alizé.

On est surpris de voir un météorologiste aussi expérimenté que Brooks établir une distinction fondamentale entre l'alizé marin, qui longe en toute saison la côte de l'Atlantique, et le vent du Nord-Est désertique. Il invoque l'intersection des courants aériens dans les parages du cap Blanc, où le vent de terre vient plus franchement de l'Est que le vent de mer ; il fait aussi remarquer que l'alizé des Açores est plus frais et moins sec que les brises sahariennes. Aussi, d'après Brooks, le vent désertique ne serait-il point l'alizé, mais bien l'*harmattan*, dont le domaine est étendu jusqu'au Caire. Brooks néglige de nous dire ce que peut être son harmattan. L'inégale sécheresse des deux vents vient simplement de ce qu'ils ne soufflent pas sur les mêmes régions ; elle n'implique aucune différence quant à leur origine. Enfin l'incidence observée sur la côte d'Afrique est un phénomène local : le vent qui longe la côte de Mauritanie est une exception au régime normal de l'alizé : il n'occupe qu'une zone étroite,

coïncidant avec l'apparition d'eaux froides à la surface de l'Atlantique ; à l'Ouest de ces eaux froides, le vent souffle sur l'Océan avec la même direction qu'au Sahara. Les variations des eaux superficielles influent sur l'état des couches d'air voisines, et les isobares dessinent un crochet auquel correspond un changement dans le sens du vent. Le vent du Nord-Est désertique n'est donc que l'alizé continental.

On sait que H. Hubert distingue l'alizé continental d'un troisième vent, le véritable harmattan, qui a pour lui une individualité caractérisée ; ce ne serait ni l'alizé océanique ni le vent de Nord-Est désertique, mais un courant équatorial distinct, venant de l'Est ; en été, il régnerait habituellement dans les couches supérieures de l'atmosphère, et il s'abaisserait parfois pour contrarier la mousson ; en hiver, au Soudan, il soufflerait à la surface du sol.

L'existence d'un vent d'Est, traversant l'Afrique sous les latitudes de Khartoum et de Dakar, à des hauteurs diverses suivant les saisons, n'est mise en doute par personne, mais à nos yeux l'harmattan d'hiver qui souffle près du sol ne peut être distingué de l'alizé continental ; il en forme la prolongation ; cela résulte de toutes les observations. Quant à l'harmattan d'été, on peut y voir en bien des cas l'origine même du contre-alizé ; il vient de l'Est, par suite de la rotation de la Terre, sous le 15e parallèle, puis il tourne en continuant à s'élever ; il prend la direction du Nord-Est, et il revient vers la Méditerranée très haut dans l'atmosphère.

Les mouvements du baromètre sont fort intéressants à observer. Ils sont caractérisés sans doute par une amplitude considérable de la variation diurne, ce qui est le cas de tous les déserts, et un effet de la latitude ; cette variation est du type normal, le maximum du matin et le minimum de la journée étant plus prononcés que le maximum du soir et que le minimum de la nuit. L'amplitude annuelle, qui est de 5 mm. à Touggourt, de 8 mm. à Ouargla et à Assouan, et de plus de 9 mm. à Tamanghasset, paraît également assez forte, bien qu'elle n'ait aucun rapport avec celle des pays de l'Asie Centrale, où l'écart entre les moyennes de janvier et de juillet arrive à 20 mm. Les variations accidentelles sont plus fréquentes dans le Sahara septentrional que dans le Sahara central, où la courbe des barogrammes ressemble souvent à une houle régulière et monotone ; à Touggourt, entre octobre et mars, elles traduisent le passage lointain des cyclones méditerranéens, tandis que d'avril à septembre elles correspondent à la formation des dépressions sahariennes. La ville du Caire, comme Touggourt, participe des deux régimes. A Tombouctou, on ne voit que des crochets orageux ; ils coïncident avec des phénomènes de surpression, caractéristiques des grains de la période dite de l'hivernage.

Températures. — Carl Ritter se plaisait à répéter que le Sahara est le « Sud du monde ». Cette réflexion en apparence paradoxale signifie que c'est la région la plus aride et la plus chaude de la Terre. Sa température moyenne annuelle, ramenée au niveau de la mer, est supérieure à celle de tous les autres déserts.

D'après J. Hann, l'iso therme de 30° envelopperait le Sahara central et le Soudan, et l'iso therme de 25° comprendrait la totalité du Sahara algérien, une grande partie de la Tripolitaine, et la Nubie.

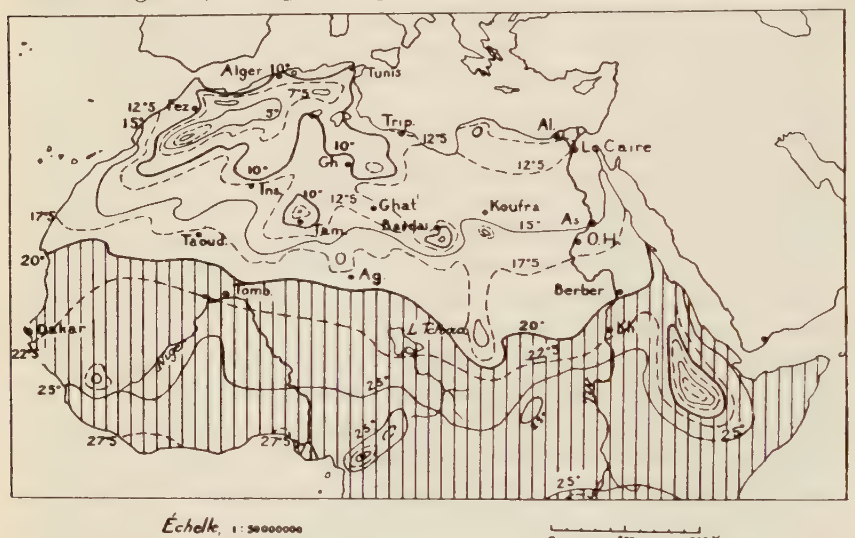


FIG. 3. — TEMPÉRATURES MOYENNES VRAIES DE JANVIER.

Mêmes abréviations que pour la fig. 1. — D'après A. Thévenet, A. Bernard et R. de Flotte de Roquevaire, le Service Météorologique de l'Algérie, H. Hubert, F. Eredia et le *Meteorological Atlas of Egypt.*

Il est inutile d'insister davantage sur la considération de la moyenne annuelle, sans grand intérêt lorsqu'il s'agit d'un climat dont le caractère essentiel est de se trouver soumis à des écarts considérables ; c'est une abstraction sans intérêt pour la vie des plantes, des animaux et de l'homme. On commence à découvrir un enseignement dans l'examen des moyennes de l'hiver et de l'été. En ramenant les températures au niveau de la mer, on s'aperçoit qu'au mois de juillet l'isotherme de 35° délimite une zone qui a son maximum de largeur au Sud de l'Atlas, puisqu'elle s'étend depuis Ouargla jusqu'à l'Aïr ; elle se rétrécit le long du Nil entre Berber et Ouadi Halfa, et elle laisse de côté le littoral de la Mauritanie. Ces irrégularités sont dues, d'une part, à l'influence rafraîchissante des vents étésiens, qui soufflent directement de la Méditerranée vers l'Égypte, sans interposition d'une barrière montagneuse, et d'autre part au

rôle joué par le courant des Canaries. Au mois de janvier, l'isotherme de 2C° suit les frontières du Sahara et du Soudan, depuis le cap Blanc jusqu'au Nil ; elle fait ensuite un brusque crochet vers le Nord, parallèlement à la mer Rouge, dont l'eau est à ce moment plus chaude que l'air au-dessus du continent africain ; les eaux de surface, d'après C. Vallaux, auraient une température de 30°,5 entre les îles Dahlak et Farsan. On observe en été l'effet inverse.

Il y a encore plus d'intérêt dans l'examen des températures vraies

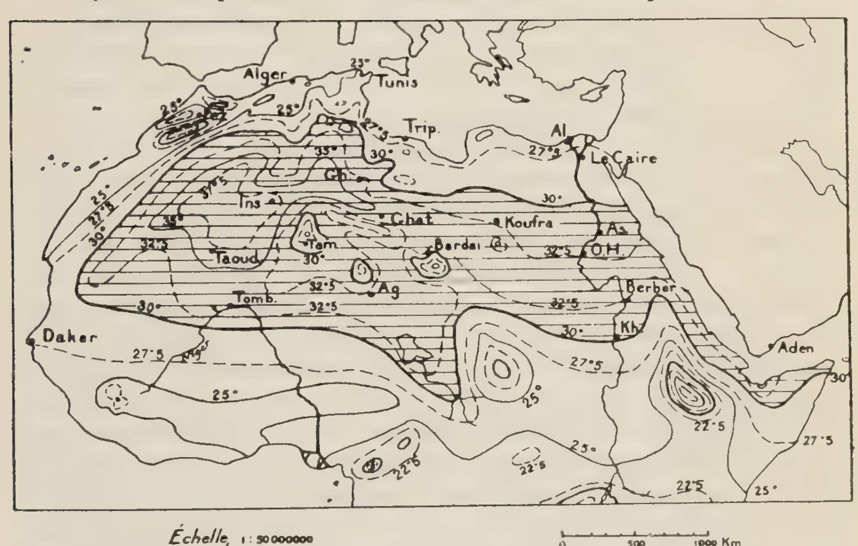


Fig. 4. — Températures moyennes vraies de juillet.

Mêmes abréviations que pour la fig. 1. — D'après les mêmes auteurs que la fig. 3.

(fig. 3 et 4). Pour faire rentrer, au mois de juillet, le massif central saharien à l'intérieur de la boucle décrite par l'isotherme de 35°, les météorologistes sont obligés de relever les chiffres enregistrés d'environ un demi-degré centigrade par 100 m. d'altitude ; lorsque cette altitude arrive à 3 000 m., on voit qu'une carte d'isothermes représente assez mal le climat. Les moyennes mensuelles, calculées d'après les chiffres lus dans les stations, correspondent, au contraire, à des réalités. Brooks a fait remarquer que la courbe de ces moyennes n'a point la même allure au Nord et au Sud du désert. Dans le Sahara méridional, les températures les plus élevées de l'année se produisent, non pas en juillet, mais bien en mai ou en juin et une seconde fois en septembre ; il y a deux étés au Sud du Tropique, correspondant aux deux passages du soleil au zénith ; en juillet et en août, la mousson amène des nuages et des pluies occasionnelles qui exercent également un effet modérateur. C'est ainsi qu'à Tombouctou les moyennes mensuelles s'élè-

vent de 21°,2 en janvier à 34°,6 en mai, pour retomber à 31°,1 au mois d'août et remonter à 32°,5 en septembre. Il n'en est pas de même dans le Sahara septentrional, où le vent de Nord-Est souffle presque continuellement et où la sécheresse est la règle : à Timmimoun, les moyennes mensuelles progressent sans arrêt de 10°,9 en janvier à 37°,4 en juillet, et elles suivent ensuite une marche descendante. On observe en Égypte les mêmes contrastes entre Assouan, où il n'y a qu'un seul maximum, et Khartoum, qui en présente deux.

Les maxima et les minima moyens sont respectivement, pour le mois le plus froid qui est le mois de janvier, de 16°,5 et 6°,4 à Biskra, 16°,6 et 3°,8 à Touggourt, 20°,1 et 4°,2 à In Salah et, par suite de l'altitude, 19°,7 et 4°,9 à Tamanghasset ; en Égypte, ils sont de 19° et 5°,4 au Caire, 28° et 10°,5 à Dongola. Pour le mois de juillet, les maxima et les minima moyens sont de 40°,1 et 26°,8 à Biskra, 44°,9 et 24°,4 à Touggourt, 46°,4 et 27°,5 à In Salah, 35°,7 et 23°,8 à Tamanghasset ; en Égypte, 35°,2 et 19°,4 au Caire, 42°,5 et 25°,8 à Dongola.

L'étude des maxima et des minima absolus permet de bien saisir la violence du désert. Les températures les plus basses que l'on ait observées sont : — 2° à Biskra, à Siouah et à Ouadi Halfa, — 3° à Azizia en Tripolitaine, — 4° à In Salah, — 5° à Ghadamès et à Ouargla. Il y a en moyenne trois jours de gelée par an dans la région des Ziban, cinq jours au Tidikelt, et l'on a vu en 1910 quatorze jours de gelée à Tamanghasset (1 400 m. d'altitude), avec des froids de — 7° ; quelquefois, dans les oasis, une pellicule de glace recouvre l'eau des canaux d'irrigation, en hiver. Par contre, en été, on a noté des maxima absolus de 45°,8 au Caire, 47°,6 à Biskra et à Bilma, 48°,2 à Agadès, 51° à Assouan, 52°,5 à Ouadi Halfa, 53° à Ghadamès, 54° à Touggourt et 55°,4 à Timmimoun. Il y a discussion parmi les météorologistes au sujet du lieu où le thermomètre serait monté le plus haut : F. Eredia a signalé une température de 58°, enregistrée en Tripolitaine, le 13 septembre 1922, à la station d'Azizia, mais l'observation a été contestée. La température de 56°,3, lue à In Salah au mois d'août 1914, n'a pas été retenue, dans un esprit de prudence, par le Service Météorologique de l'Algérie.

L'amplitude de la variation diurne mérite encore d'être signalée : tandis qu'elle est à Alger de 8° à 9° en toute saison et à Tripoli de 7° seulement, elle dépasse 13° en hiver et 20° en été à Ouargla, à Ghadamès, à Ouadi Halfa et dans l'intérieur du désert ; elle est souvent, au mois d'août, de 30° à In Salah. Il y a un maximum par jour, vers trois heures de l'après-midi, dans le Sahara septentrional, et il y a deux maxima, l'un à la fin de la matinée et l'autre dans l'après-midi, en été, là où parvient la mousson.

Le Sahara est donc, plus encore que l'Arabie, que le bassin intérieur australien et que le Désert Mohave, le lieu le plus chaud du globe.

Si les écarts entre les maxima et les minima annuels n'y sont pas aussi accusés que dans la Sibérie orientale et même qu'au Turkestan russe, la colonne du thermomètre s'élève plus haut. A In Salah, en 1931, on a observé un maximum absolu de 53°, au cours d'une période de quarante-cinq jours où les maxima moyens ont été de 48° ; le minimum n'est pas tombé au-dessous de 21°. C'est un « record » qui surpasse celui de la *Death Valley*, au Sud de la Californie.

Humidité ; pluies. — La chaleur du Sahara est d'ailleurs plus facile à supporter que celle des régions équatoriales, parce qu'elle est sèche. L'humidité relative est à peine de 60 p. 100 en janvier, et de 30 p. 100 en juillet (moyenne de la journée), à Laghouat, à Biskra et à Tougourt, sur le versant méridional de l'Atlas. Il peut cependant se former de la rosée ; le sol sablonneux de l'Oued Ghir se refroidit si vite, pendant la nuit, que la température des corps soumis au rayonnement peut s'abaisser au-dessous du point de saturation, sans que l'air ambiant descende à cette température.

Les rosées nocturnes deviennent un phénomène très exceptionnel plus au Sud, entre l'Oued Ghir et le Mouydir, et pendant le jour l'humidité relative est de plus en plus faible. A In Salah, on a observé une fraction de saturation de 49 p. 100 en janvier et de 21 p. 100 en juillet. L'humidité relative tombe au-dessous de ces chiffres à Tamanghasset ; elle a oscillé entre 21 et 33 p. 100 en 1932, année où le vent du Sud-Ouest souffla fort loin sur le pays touareg ; É.-F. Gautier mentionne, pour une année plus sèche, les chiffres de 4 et de 21 p. 100. Ces valeurs dérisoires suffisent pour qu'il se forme en hiver un peu de gelée blanche sur les sommets de l'Attaqor.

Le Sahara nigérien est nettement plus sec que le Sahara septentrional, entre les mois de décembre et de mai ; mais le désert se tempère en été, et la moyenne de l'humidité passe à Tombouctou de 24 p. 100 en janvier à 57 p. 100 en juillet. Le littoral de la Mauritanie, celui de la Tripolitaine et la vallée du Nil en Basse et en Moyenne-Égypte constituent d'autres exceptions au régime hygrométrique du grand désert. Les eaux du Nil ont un effet indiscutable sur les couches voisines de l'atmosphère, surtout pendant les crues qui inondent la vallée. La Tripolitaine septentrionale et la Cyrénaïque, de même que les environs d'Alexandrie, jalonnent la route des dépressions de la zone tempérée ; aussi à Ben Ghasi l'humidité ne varie qu'entre 78 et 84 p. 100. Enfin des condensations se produisent sur l'Atlantique au-dessus des eaux froides qui longent la côte de la Mauritanie. Ces condensations donnent lieu à des brouillards. Les brouillards n'envahissent pas le continent, parce qu'ils se vaporisent immédiatement à son contact, mais ils augmentent localement l'humidité de l'air. Les rosées nocturnes et matinales sont fréquentes au Rio de Oro.

Dans les contrées soumises au régime des alizés où, d'une manière générale, l'air tend à descendre vers le sol, la nébulosité est extrêmement faible. Si on évalue, en dixièmes, la partie du ciel occupée par les nuages, on constate que la moyenne annuelle est à Alger de quatre dixièmes et qu'elle est inférieure à deux dixièmes sur la plus grande partie du désert ; elle ne dépasse cette proportion qu'à l'Ouest, au Sud, là où se produisent en été les orages tropicaux, et au-dessus des principaux massifs montagneux, lieux d'élection des courants ascendants qui troublent la marche de l'alizé. C'est pour cette raison que, malgré l'extrême sécheresse du massif central saharien, un chapeau de nuages se développe assez fréquemment au-dessus des cimes de l'Attaqor.

Les systèmes nuageux qui accompagnent les dépressions du « courant inverse » sont en général fort réduits : ils consistent en une succession de cirrus, qui précèdent la baisse barométrique, d'alto-cumulus à l'arrivée du front chaud, de stratus et de cumulo-nimbus au passage du front froid. On ne voit que des nuages isolés dans le courant de l'alizé : ce sont quelquefois le matin des stratus fragmentaires et peu épais, et un peu moins rarement l'après-midi des alto-cumulus pommelés, qui se déplacent à des altitudes comprises entre 4 000 et 6 000 m., tandis qu'au-dessus de 12 000 m. un léger voile de cirrus chemine dans l'autre sens, emporté par le contre-alizé. Tous ces nuages disparaissent avec le soir et font place à l'admirable transparence de la nuit. En toute saison, que ce soit à l'Est ou à l'Ouest, au Nord ou au Midi, les nuits du désert sont constellées d'étoiles. On comprend, lorsqu'on veille durant les premières heures d'une nuit saharienne, que les anciens géographes égyptiens et arabes aient été des astronomes.

Si exceptionnelle que soit la pluie au Sahara, c'est toutefois un phénomène d'une importance capitale, car il permet la vie ; il est donc essentiel de savoir comment et dans quelle mesure il tombe de l'eau sur le grand désert africain. Au voisinage de la Méditerranée, les précipitations ont pour origine les mouvements tourbillonnaires qui accompagnent les dépressions progressant d'Ouest en Est sur la bordure du front polaire et plus rarement ceux qui se produisent autour des dépressions du courant inverse, nées au Sud de l'anticyclone des Açores. Il s'agit de pluies de mousson dans les régions nigériennes, tchadiennes et nubiennes, c'est-à-dire de pluies saisonnières résultant de phénomènes qui se reproduisent chaque jour aux mêmes heures. Les montagnes du Sahara central sont quelquefois visitées par les dépressions du courant inverse ; mais en général elles ne reçoivent que des pluies de relief irrégulières et tout à fait locales ; elles sont un peu plus abondantes dans les années où ces régions sont atteintes par le vent du Sud-Ouest. Enfin, il n'y a que des chutes

accidentelles à la surface du Sahara tabulaire, puisqu'elles résultent exclusivement de phénomènes orageux.

Les chutes d'eau, dans le Sud-Algérien, ont lieu plutôt en automne qu'en hiver, car à ce moment un anticyclone formé sur l'Atlas influe manifestement sur le contour des dépressions qui se resserrent en glissant le long du Tell ; en moyenne, il tombe 141 mm. d'eau par an à Colomb-Béchar, dont 38 au mois d'octobre, et 174 mm. à Laghouat, dont 52 de septembre à novembre ; plus au Sud, Beni Abbès

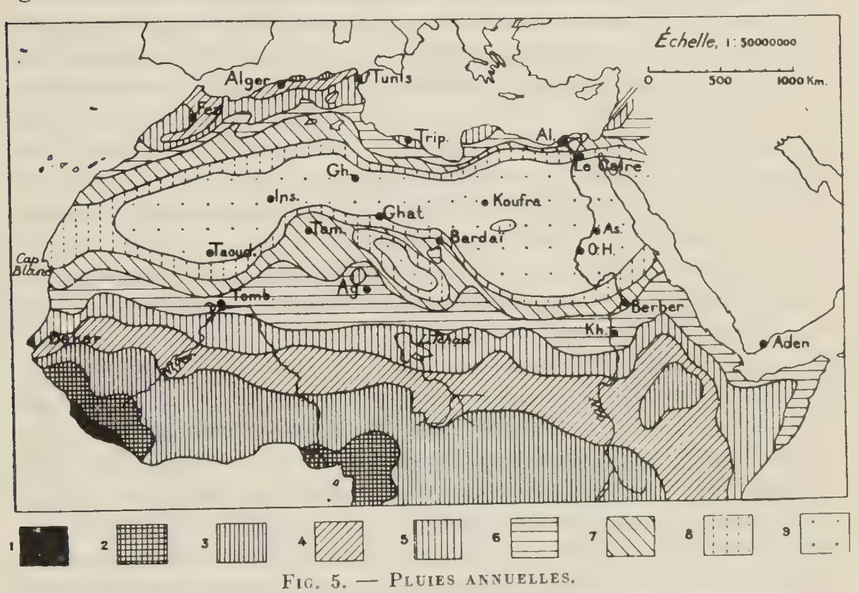


Fig. 5. — Pluies annuelles.

Hauteur des précipitations : 1, plus de 4 m. ; 2, de 2 à 4 m. ; 3, de 1 à 2 m. ; 4, de 500 mm. à 1 m. ; 5, de 250 à 500 mm. ; 6, de 100 à 250 mm. ; 7, de 50 à 100 mm. ; 8, de 20 à 50 mm. ; 9, moins de 20 mm. — D'après les mêmes auteurs que la fig. 3.

reçoit 75 mm. et Ouargla 67 mm. C'est au contraire au milieu de l'hiver que les côtes de la Tripolitaine et de l'Égypte sont le mieux arrosées ; on enregistre annuellement 276 mm. à Ben Ghasi et 191 mm. à Alexandrie, où le total des seuls mois de décembre et de janvier arrive à 120 mm. Il tomberait même 450 mm. d'eau dans l'intérieur de la Cyrénaïque, où la pluie prend naissance par suite de la détente que l'orographie de la région imprime aux courants aériens qui s'élèvent le long des pentes (fig. 5).

Le Sahara, aux lisières du Soudan, n'est annexé qu'en été au domaine de la mousson ; sur les 223 mm. dont bénéficie Tombouctou, on en recueille 219 pendant les six mois compris entre mai et octobre, et, sur les 145 mm. de Khartoum, il en tombe 140 pendant la même période ; ces chiffres font saisir d'une manière frappante le

contraste de l'alizé et des vents équatoriaux. Ces vents parviennent en été jusqu'à l'Adrar des Ifoghas et jusqu'à l'Aïr, qui sont des massifs assez élevés ; le lieutenant Géliot a reconnu que dans l'Adrar il y avait en moyenne, par cycle de trois années, une année très pluvieuse, une année modérément pluvieuse et une année presque sèche : aux abords de l'Aïr, la station d'Agadès enregistre une chute moyenne annuelle de 150 mm., mais dans l'intérieur du massif, aux environs d'Aoudéras, F. Rennell Rodd a estimé que la végétation correspondait à des précipitations de 300 mm. Ces précipitations se produisent sous la forme de pluies orographiques et de tornades, phénomène caractéristique de l'Afrique Occidentale Française, dont le mécanisme sera analysé plus loin.

L'Ahaggar se trouve à la limite des influences méditerranéennes et soudanaises ; le vent de Sud-Ouest y parvient, mais il n'y amène pas tous les ans de pluies véritables, et Tamanghasset n'a reçu aucune chute d'eau en l'année 1910. Au contraire, en 1933, on a vu des pluies assez importantes coïncider, au début de l'hiver, avec le passage de dépressions nées sur les confins de la Mauritanie et, au printemps, avec l'arrivée de langues d'air soudanais, qui se sont transformées en perturbations cycloniques en progressant au milieu de l'air méditerranéen ; les zones pluvieuses se sont étendues au delà de Djanet et de Fort-Polignac. Ce sont là des phénomènes exceptionnels. Les brèves averses qui se produisent en toute saison sur l'Attaqor ne concernent le plus souvent qu'une zone très limitée, et elles résultent de phénomènes de convection déterminés par le relief. Le P. de Foucauld a observé sur l'Asekrem de petits orages locaux de montagne, fournissant tantôt de la pluie et tantôt de la grêle ; ils ne peuvent être expliqués que par des courants d'air ascendants qui se refroidissent dans les hautes régions de l'atmosphère ; en trois mois, de juillet à septembre 1911, ils ont produit 42 mm. d'eau.

Les chutes annuelles supérieures à 100 mm. n'arrosent qu'une bande de terrain fort étroite dans le Sahara septentrional, et la zone qui correspond aux pluies de 50 à 100 mm. n'est guère plus étendue ; l'isohyète de 50 mm. passe au Sud de Ghardaïa et au Nord de Ghadamès, de Siouah et du Caire. Il est assez difficile de tracer cette ligne avec la même précision à l'autre extrémité du désert ; on sait cependant qu'elle traverse la Nubie à l'amont de Méroé et qu'elle aboutit sur l'Atlantique un peu au Sud de Port-Étienne. Sur plus de 10 degrés de latitude dans le Sud-Algérien et sur 14 degrés dans le Désert Libyque, on n'observe pas en moyenne une fois par an de pluie véritable. Un voyageur qui traverserait l'Afrique le long du 27e parallèle, en partant du Seguiet-el-Homra, ne rencontrerait pas un seul cours d'eau, n'ayant même qu'une seule crue régulière annuelle de quelques heures, pendant 4 300 km. ; il lui faudrait aller jusqu'au Nil.

Il n'y a d'orages importants que tous les sept ans à El Goléa, à 400 km. de Laghouat ; la moyenne, dérisoire par elle-même, de 48 mm. d'eau qu'on attribue à cette station est fort loin d'être atteinte tous les ans et ne représente qu'une fraction d'une grosse pluie, avec d'infimes averses. La ville du Caire, avec 32 mm., n'est pas mieux arrosée qu'El Goléa, et la pluie est pratiquement inexistante à Siout, à Karnak et à Assouan. Quand Mrs. Rosita Forbes pénétra dans l'oasis de Koufra, près de l'Erg Libyque, il n'y avait eu aucune chute d'eau depuis huit ans. A In Salah, ce phénomène se produit tous les dix ans, si l'on ne tient pas compte de simples gouttes, à peine mesurables, qui surviennent de temps à autre ; en divisant par 10 le total de la chute d'eau, on n'obtient qu'une moyenne annuelle de 3 mm. Il est vrai qu'une seule pluie violente, au cours d'une autre période décennale, pourrait élever un peu la moyenne. Un orage, au Tidikelt ou au Touat, est un fait historique dont la population garde le souvenir comme on se rappelle en Europe une guerre ou une révolution.

Ces pluies orageuses sont provoquées par des phénomènes de détente en rapport avec le passage lointain des dépressions méditerranéennes, entre les mois d'octobre et de mars, et avec la formation de cyclones sahariens, qui ont leur maximum d'intensité et de fréquence entre les mois d'avril et de septembre ; leur translation s'effectue au Sud de l'Atlas ; les pluies sont essentiellement locales, et elles ressemblent à de courts déluges. On a recueilli à Siouah 35 mm. en deux jours, à Aïn Sefra 76 mm. en deux jours également, à Timmimoun 46 mm. en une après-midi, et à Adrar 93 mm. en quelques heures. Aucune végétation, dans ce cas, n'arrête les ravages de l'eau, qui remplit le lit d'un oued, et qui s'écoule comme un mascaret ; il peut n'y avoir aucune crue dans les oueds voisins. La pluie délaye la boue séchée dont sont formées presque toutes les habitations sahariennes, et il arrive que les maisons fragiles des oasis s'écroulent et disparaissent à la suite d'un orage prolongé ; cet accident s'est reproduit plusieurs fois dans le Sud-Algérien, et dans la ville même du Caire les constructions indigènes du quartier Manchiet-el-Sadr fondirent comme du sucre, suivant É.-F. Gautier, au cours de l'averse du 17 janvier 1919. Le minimum des précipitations orageuses coïncide avec l'été ; en hiver, elles se produisent à des époques différentes suivant les lieux ; on trouve des maxima en décembre à El Goléa, en février à Ghadamès, en mars à Ouargla et au Caire, pour les vingt ou trente années qui ont précédé 1920.

La neige, au Sahara, est encore plus rare que la pluie, mais elle n'est pas totalement absente, au moins en certaines régions. On l'aperçoit chaque hiver durant un très petit nombre d'heures, au dessus d'une altitude de 2 500 m., sur le Tahat et sur les cimes avoisinantes, dans l'Attaqor de l'Ahaggar ; elle apparait également

sur les volcans les plus élevés du Tibesti. On ne l'a jamais signalée dans les plaines alluvionnaires du Sahara central, mais on l'a vue plus au Nord, dans la zone qui correspond aux pluies supérieures à 50 mm. Il neige quelquefois à Laghouat et à Ghardaïa, et l'on a gardé le souvenir d'une chute abondante qui couvrit les toits de Ghadamès en 1850, et de quatre ou cinq accidents semblables survenus en Basse-Égypte pendant le cours du XIXe et le commencement du XXe siècle.

Une sécheresse comparable à celle du Sahara ne se voit qu'au Nord du Chili, mais sur une étendue infiniment moindre ; ailleurs les déserts sont moins absolus. Aden reçoit 58 mm. d'eau par an, Ispahan 130 mm., Merv 148 mm. ; il n'y a pas dans le désert australien de précipitations annuelles inférieures à une centaine de millimètres, et l'indice d'aridité ne s'abaisse pas au-dessous de 3 ou 4, autour du lac Eyre. Le Turkestan chinois lui-même possède un fleuve permanent, le Tarim, alimenté par la fonte des glaciers du Tian Chan et du Kouen Lun.

On conçoit les effets d'un tel climat : un voyageur ne saurait marcher avec des chaussures européennes, dont les coutures sont cuites en quelques jours, et dont les semelles se détachent ; les sandales des Touareg sont faites d'une seule pièce de cuir. Il faut boire chaque jour environ 5 l. d'eau, pour compenser ce que l'on perd par déshydratation, et cependant la peau reste sèche par suite de l'intensité de l'évaporation. Lorsqu'on se livre à un exercice physique violent et prolongé, comme l'escalade dans les montagnes de l'Ahaggar, où l'on ne peut emporter avec soi qu'une provision de liquide assez limitée, on se fatigue rapidement. Le plus grand danger des ergs et des hammadas est la mort par la soif. Il n'est pas rare de trouver sur le bord des pistes sahariennes des cadavres de chameaux et même d'hommes momifiés par le soleil. Barth, qui faillit périr dans le désert tripolitain, était tombé dans un état d'épuisement qui lui rendait tout mouvement impossible. Seuls les Touareg peuvent rester plus d'une demi-journée sans boire.

Les types de temps et les perturbations de l'atmosphère (fig. 6). — Le Sahara possède une façade sur la Méditerranée et une autre façade qui regarde le Soudan. L'espace intermédiaire est balayé par le grand courant aérien qui porte l'atmosphère de la zone tempérée vers la zone équatoriale. Or il n'y a rien de plus constant que les basses pressions de la zone équatoriale, et il n'y a rien de plus régulier que l'alizé. L'air qui vient de régions élevées s'abaisse vers le sol et se comprime ; sa température augmente, il se dessèche, et les nuages se dissipent. Le beau temps règne presque toujours sur un immense territoire dont la limite septentrionale coïncide approximativement avec le 30e paral-

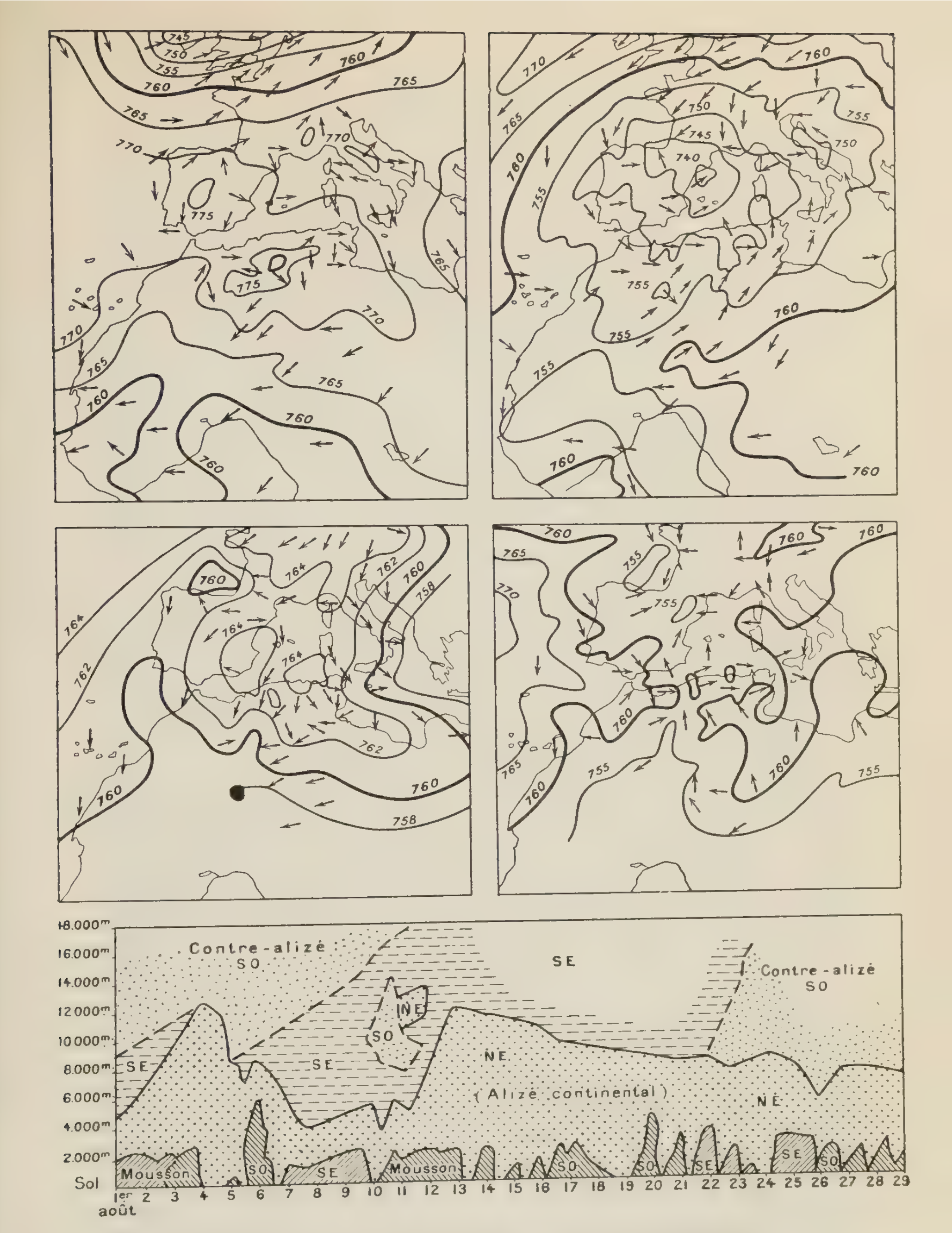


Fig. 6. — Types de temps en Afrique Nord-occidentale.

En haut, à gauche, beau temps d'hiver en Algérie et dans le Sud-Algérien ; à droite, tempête d'Ouest passant au Nord de l'Algérie (d'après l'Institut de Météorologie d'Algérie). — Au-dessous, à gauche, beau temps d'été au Sahara (d'après l'Inst. de Mét. de l'Algérie et le Ministère des Travaux publics d'Égypte) ; à droite, coup de vent du Sud au Touat et au Gourara (d'après l'Inst. de Mét. de l'Algérie). — En bas, vents observés au-dessus de Tamanghasset du 1er au 29 août 1932 (d'après le Service Mét. de l'Algérie).

lèle et dont la limite méridionale oscille, suivant les saisons, entre le 8e parallèle et le 23e.

On peut rencontrer en été deux types de temps principaux. Pendant quatre jours sur cinq, on a des pressions relativement élevées dans la Méditerranée occidentale et centrale, et sur le Gabon ; le minimum saharien est divisé par les moyennes pressions de la Tripolitaine, et par celles qui règnent presque en permanence sur le Nord de l'Ahaggar, en plusieurs tronçons, l'un sur la Haute-Égypte et l'Arabie et les autres sur Ghadamès, le Tanezrouft et le Ténéré. L'alizé souffle près du sol jusqu'à Taoudéni et jusqu'à Berber ; il vient du Nord-Ouest dans la vallée du Nil, du Nord-Est à El Goléa et de l'Est-Nord-Est à In Salah. Faible pendant la nuit, il se montre actif pendant le jour, et il refoule la mousson qui se maintient au Sud de l'Ahaggar. Une légère brise d'Est, due à l'échauffement de la Tunisie méridionale au voisinage de la mer des Syrtes, se fait sentir à Gabès. Le contre-alizé peut être observé assez haut dans l'atmosphère, à une altitude de 12 000 m., là où il entraîne quelques cirrus. Le ciel est d'ailleurs absolument clair en Égypte, au Fezzan, au Tidikelt ; un dixième à peine de son étendue se trouve couvert de nuages en Basse-Égypte, deux dixièmes dans l'Oued Ghir et trois dixièmes en Ahaggar. La température est très forte, moins cependant que durant les périodes de *cheheli* ou de *khamsin*.

Il arrive de temps en temps que la bande septentrionale de hautes pressions s'affaiblisse, qu'elle se déplace vers des latitudes plus élevées et qu'elle abandonne l'Europe méridionale ; la zone tripolitaine de moyennes pressions se réduit, et le minimum saharien gagne d'étendue, allant du Sénégal jusqu'à la Mésopotamie et se rapprochant de la Méditerranée. L'alizé perd de sa force ; la mousson se glisse au-dessous de lui, et elle avance au ras du sol ; si l'atmosphère reste sèche dans le Désert Libyque, un cortège de nuages envahit l'Ahaggar où des orages peuvent éclater et où les oueds coulent quelquefois. A Tamanghasset, le niveau inférieur du contre-alizé se rencontre vers 5 000 m. ; sa marche a lieu dans le même sens que la mousson, mais il poursuit sa route beaucoup plus loin ; son flux puissant contribue à refouler l'alizé, et il s'abaisse à mesure qu'il progresse vers le Nord-Est. On a généralement la superposition classique de la mousson, de l'alizé et du contre-alizé, mais il arrive que l'alizé disparaisse et que mousson et contre-alizé cheminent l'un au-dessus de l'autre dans le même sens. Ils pénètrent en coin au milieu de l'air septentrional. Le front de discontinuité oscille, se festonne, se rompt, et des remous se forment par suite du frottement de masses inégalement actives. Un courant de perturbations, dues à la pénétration de l'air tropical dans l'air méditerranéen, apparaît au Nord du désert et le traverse d'Ouest en Est ; il se dirige habituellement

vers les Syrtes ; on voit cependant quelquefois une vallée barométrique s'ouvrir au-dessus de Géryville et un noyau de baisse s'enfiler dans cette direction. Ces troubles atmosphériques provoquent des tempêtes, et de nombreux vents de sable sont signalés. La température baisse dans les régions montagneuses du Sahara central, enveloppées par la mousson, mais lorsqu'un coup de vent du Sud se produit à Touggourt, à l'avant d'une dépression, le thermomètre peut atteindre et même dépasser légèrement 50°.

En hiver, les basses pressions équatoriales ont reculé vers le Sud de 1 500 à 2 000 km., et il arrive assez souvent qu'un anticyclone s'étende sur les Hauts Plateaux de l'Algérie, la Sicile et les Balkans ; quand cette barrière anticyclonique est puissante, on a, près de la surface du sol, les vents de Nord-Ouest à Laghouat et à Biskra, du Nord à Ouargla, de Nord-Est à In Salah et à Tombouctou, d'Ouest à Gabès où la mer des Syrtes est plus chaude à ce moment que l'Atlas et où elle attire un courant local de mousson, de Nord-Ouest au Caire et du Nord à Ouadi Halfa. On observe souvent des vents de directions variables autour de l'Ahaggar qui joue le rôle d'un anticyclone local. Le contre-alizé est souvent rejeté à des hauteurs où il est impossible de l'observer. L'alizé acquiert une assez grande force dans la journée ; le ciel est libre de nuages, mais il y a beaucoup de poussière. La température est inférieure à la normale dans le Sud-Algérien, et lorsque l'anticyclone de l'Atlas se déplace vers l'Est et atteint l'Asie Mineure, il peut geler au Caire, où le vent vient alors du Nord-Est avec une vitesse qui dépasse quelquefois 40 km. à l'heure.

La situation se modifie lorsque la barrière anticyclonique s'affaiblit et lorsqu'une dépression très creuse, venue de Terre-Neuve, arrive dans la Méditerranée par le golfe de Gascogne et par le golfe du Lion. Elle affecte parfois tout le système des vents désertiques. L'alizé commence par faiblir en altitude, et le contre-alizé envahit le Sahara occidental ; il atteint la surface du sol, et l'on a dans ce cas un vent de Sud-Ouest sec, bien distinct de la mousson. Quand le minimum barométrique se trouve dans les parages de la Corse, le vent souffle encore du Nord-Est sur le Fezzan, mais il vient du Sud-Est à Tripoli, du Sud-Ouest dans l'Oued Ghir et au Touat, et de l'Ouest au Maroc. Des massifs nuageux, entraînés par le vent d'Ouest, recouvrent la Berbérie et débordent sur le désert ; ils donnent lieu à des pluies abondantes sur la côte algérienne et à de faibles précipitations sur le versant méridional de l'Atlas. La dépression poursuit sa route, et elle met trois ou quatre jours pour aller de Corse à Malte, puis à Chypre. Son approche est annoncée par un coup de vent du Sud, dont la violence est extrême ; on a observé une fois la vitesse de 120 km. à l'heure à Alexandrie. La dépression reste stationnaire pendant quelques jours avant d'entrer en Syrie ; on note alors des vents

d'Est à Alexandrette, du Sud à Jérusalem, du Sud-Ouest au Caire et à Karnak, d'Ouest en Cyrénaïque. L'alizé, qui a repris possession du Sud-Algérien, faisant remonter le contre-alizé à plus de 12 000 m., ne se fait sentir dans la vallée du Nil qu'au Sud de Ouadi Halfa. Le ciel est clair en Haute-Égypte, avec quelques cirrus, parce que le vent vient du désert, mais il est très nuageux en Basse-Égypte où la pluie tombe avec force lorsque passe la ligne de grain.

Il s'agit là d'une dépression particulièrement creuse, et il est assez rare qu'une perturbation aussi forte agite ainsi les diverses parties du Sahara. Le plus souvent, le coup de vent du Sud qui annonce l'arrivée des cyclones méditerranéens, et qu'on appelle en Algérie *simoun* ou *sirocco*, prend simplement naissance sur les Hauts Plateaux, d'où il se précipite vers le Tell à la manière d'un *foehn* ; vent sec par excellence, il précède toujours la pluie sur le littoral. Il convient donc de le distinguer d'un autre vent du Sud, exclusivement saharien, que les Européens appellent également sirocco, et que les Arabes dénomment *cheheli*. Le cheheli n'est autre chose que la rafale de Sud-Est qui se produit à l'avant du secteur chaud d'une dépression, ou la rafale de Sud-Ouest soulevée par la masse d'air qui se précipite à l'arrière du cyclone, dans le secteur froid. La première rafale se présente sous l'aspect d'un rideau de sable haut de 1 000 à 1 500 m., tandis que la seconde est beaucoup moins violente. Le mécanisme de ces dépressions spéciales aux basses latitudes a été fort ingénieusement analysé par L. Petitjean ; elles sont en rapport avec des ruptures du front des alizés, front jalonné par la discontinuité qui existe entre l'air océanique ou méditerranéen et l'air tropical. Le secteur chaud des perturbations sahariennes est en général très ouvert du côté du Sud ; cependant, l'afflux d'air tropical peut être coupé simultanément en plusieurs endroits, et l'on assiste à la naissance de perturbations en chapelet. Il arrive que trois dépressions franchissent le désert sur un même alignement ; elles se déplacent vers l'Est, ou plutôt vers l'Est - Nord-Est, la pression ayant tendance à baisser du côté où parvient l'air soudanais, à l'Est de l'aire cyclonale. Il y a ainsi de singulières ressemblances entre le front des alizés et le front polaire.

Il existe cependant une différence essentielle entre les dépressions méditerranéennes et sahariennes : c'est que l'état hygrométrique de l'air est souvent un obstacle à la production des orages ; lorsqu'ils ont lieu, les gouttes d'eau qui se forment dans les cumulo-nimbus se vaporisent facilement et n'arrivent pas toujours jusqu'au sol ; on a donc l'apparence d'un orage sec. Au désert, la première rafale est annoncée par une nuance rousse de l'horizon ; on aperçoit ensuite un nuage de sable jaunâtre qui cache d'abord la base du ciel et qui monte en obscurcissant le jour. Le nuage approche, précédé par des colonnes d'une matière impalpable qui s'élève à une hauteur immense au-des-

sus du sol ; ce sont des tourbillons ascendants, dont le pied est assez large, et dont la forme générale suggère celle de deux cônes réunis par leurs sommets. On se trouve bientôt plongé au milieu d'amas de poussière ; on avale cette poussière, on la respire ; elle pénètre malgré tous les voiles dont on peut s'envelopper. La lumière ne traverse cette opacité qu'avec peine, revêtant les objets visibles d'une clarté lugubre. L'ouragan court avec de longs sifflements étouffés. Le sable est si ténu qu'il cesse de crépiter à 2 m. du sol et qu'il forme comme un manteau d'ouate qui amortit le bruit. Quand la tempête s'éloigne, on porte dans tous les plis de ses vêtements une charge pesante. Le soleil reparaît, disque privé de rayons, analogue à une braise presque éteinte ; sa couleur s'avive et se dore à mesure que l'atmosphère s'éclaircit, et le paysage reprend une muette splendeur.

L'ardeur des vents de sable est extrême, à ce point qu'elle a eu des effets toxiques, dans certains cas exceptionnels, sur des organismes affaiblis, exposés à des « coups de chaleur » par le mauvais fonctionnement des glandes sudoripares. On est exposé par contre à un « coup de froid » après le passage de la seconde rafale. La température s'abaisse brusquement ; lorsqu'il pleut, en été, dans le Sahara septentrional et central, c'est à ce moment ; Duveyrier eut un jour la surprise de recevoir quelques gouttes d'eau après un coup de vent du secteur froid. Ce sont des gouttes larges et lourdes, peu nombreuses et très espacées ; elles paraissent glaciales. On assiste quelquefois au phénomène impressionnant des pluies de boue ; elles tombent lorsque le sable a été transporté par les courants ascendants jusqu'au voisinage du système nuageux qui se trouve lié à la surface postérieure de discontinuité.

Les tempêtes de l'Ouest saharien, que Mr Lasserre appelle même soudanaises, en raison de la provenance des couches d'air qui les provoquent, passent dans le Sud-Algérien avec un maximum de fréquence au printemps et vers la fin de l'été ; la plupart d'entre elles atteignent la Méditerranée orientale par le golfe de Gabès, et elles suivent alors une route parallèle aux inflexions du littoral de la Marmarique ; elles font habituellement sentir leurs effets sur le Ferzan, sur la partie septentrionale du Désert Libyque et sur la Basse-Égypte. Le *khamsin*, qui prend d'enfilade la vallée du Nil, et qui ressemble beaucoup au cheheli, a été surnommé le vent des « cinquante jours » ; il souffle en réalité par périodes de deux ou trois jours, mais si rapprochées les unes des autres en mars, en avril et en mai qu'il paraît un vent continu. Certains centres de basse pression accomplissent des trajets encore plus méridionaux, et passent au Sud de la Cyrénaïque, allant d'Aoudjila à Siouah, puis au Caire ; on a dans ce cas des vents du Nord-Est à Ben Ghasi et à Alexandrie, avec même quelquefois un peu de pluie, et des vents de sable, venant du Sud,

tout le long de la vallée du Nil, depuis Méroé ou Dongola jusqu'aux approches du delta. Le khamsin est alors assombri par des particules argileuses empruntées aux alluvions du fleuve ; il apporte même des brumes noirâtres, analogues à des fumées d'usine.

En dehors de ces tempêtes, qui affectent des étendues considérables, on voit de temps à autre, aussi bien dans le désert Sud-algérien que dans le Désert Libyque ou Arabique, de petites trombes isolées, qu'on appelle en Égypte des « démons de sable ». Leur diamètre ne dépasse pas une vingtaine de mètres, et leur hauteur bien rarement 300 m. Elles se produisent durant les périodes les plus chaudes de l'année. Ce sont des tourbillons dont l'axe est souvent incliné ; leur vitesse de rotation peut atteindre 50 m. à la seconde ; elles entraînent, non seulement le sable, mais encore les débris végétaux qu'elles arrachent ; elles ne sont pas accompagnées d'un nuage orageux comme les trombes des pays tempérés, et elles ne sont dues qu'à un échauffement local du sol, par temps clair.

Le cheheli et le khamsin sont en rapport avec l'arrivée d'aires cyclonales bien définies, qui voyagent d'Ouest en Est en suivant des directions légèrement obliques à la direction des parallèles. Il ne faut pas confondre avec eux les *haboubs* de la Nubie, qui ne semblent pas déterminés par des dépressions bien caractérisées ; ils ont été décrits par Sutton et brièvement commentés par Brooks. Les haboubs ont une apparence commune et des origines diverses. Ils ne se produisent que dans une zone délimitée au Nord par Assouan, à l'Ouest par El Obeïd, au Sud par El Doueïm et à l'Est par Kassala. Ce sont des bourrasques parfaitement alignées, qui progressent sur un front d'une trentaine de kilomètres, front constitué par un véritable mur de poussières siliceuses et argileuses, très foncé, haut d'un millier de mètres ; leur déplacement s'effectue à la vitesse moyenne de 60 km. à l'heure. Une baisse de température d'au moins 2° centigrade suit le passage des haboubs, et à Khartoum de la pluie survient, souvent très abondante entre les mois d'avril et de septembre ; d'octobre à mars il ne tombe point d'eau. La direction des haboubs varie suivant les saisons ; en hiver, ils se meuvent du Nord au Sud, et dans ce cas ils sont dus manifestement à une surpression de l'alizé ; ils ne diffèrent aucunement des vents de sable qui se produisent à la même époque à Tombouctou, lorsque l'alizé atteint une vitesse de 20 m. à la seconde. En été, les haboubs changent de sens, et leur translation s'effectue du Sud-Est ou du Sud, parfois même du Sud-Ouest, vers le Nord. Leur interprétation a beaucoup embarrassé les météorologistes ; Sutton y a renoncé, et Brooks se borne à signaler que pendant les mois d'été la température augmente du Sud au Nord dans ces régions. Il semble bien difficile d'admettre une surpression de la part d'un vent habituellement aussi faible que la mousson ; les photographies pu-

bliées montrent à l'évidence qu'il s'agit de la brusque descente d'un vent supérieur soulevant l'air chaud en avant de lui ; ce vent supérieur, dont l'existence a été révélée par de récents sondages atmosphériques, ne peut être qu'un *harmattan* très infléchi, en train de passer au contre-alizé.

Les *tornades* de l'Afrique Occidentale, qui se déchaînent pendant la période dite de l'hivernage, c'est-à-dire en été, sont une variété d'un phénomène analogue ; elles sont produites par l'abaissement d'une masse d'air froid au sein d'une masse d'air chaud ; mais les apparences sont un peu différentes, parce que l'atmosphère de l'Afrique Occidentale est plus humide que celle de la Nubie, et parce que l'air froid provient de l'harmattan proprement dit, marchant de l'Est à l'Ouest ; la translation du météore n'a donc pas lieu dans le même sens. On connaît depuis longtemps, en Europe, le mécanisme de grains qui ne sont pas des orages de dépression. Le grand mérite de H. Hubert, qui a spécialement étudié les tornades, a été de montrer qu'elles n'avaient rien de commun avec les cyclones, comme on l'a cru pendant longtemps et comme cela est écrit dans presque tous les traités.

Les tornades sont des grains qui résultent du conflit de la mousson et de l'harmattan. Ce dernier vent passe au-dessus de la mousson pendant la saison des pluies, à une altitude qui varie entre 800 et 1 300 m. ; la vitesse du vent supérieur est nettement plus grande que celle du vent inférieur qui marche à contre-sens ; la fumée des feux de brousse change cap pour cap lorsqu'elle pénètre dans la zone élevée. Sous l'influence du réchauffement du sol, la mousson tend à se dilater, et l'harmattan, à son contact, se charge de vapeur d'eau ; on voit des cumulo-nimbus se former au-dessus des cumulus de mousson et grandir rapidement ; leur sommet s'effile en cirrus vers 3 500 m., tandis que leur base s'étale au niveau de la mousson et ressemble de plus en plus à un immense nimbus. A ce moment l'équilibre se rompt : un coup de vent marque l'arrivée de l'harmattan au sol. Le frottement du courant descendant et de l'air de la mousson engendre des tourbillons qui soulèvent la poussière. Des décharges électriques se produisent ; la température baisse d'une dizaine de degrés, et la pluie tombe avec violence.

Les nimbus qui se développent à la base des cumulus se rejoignent et peuvent constituer un front de 500 à 1 000 km. ; c'est la « ligne de grain ». Elle s'allonge perpendiculairement à la trajectoire, d'où il suit que les tornades ne sont pas des tempêtes circulaires ; ce nom leur a été donné en raison des trombes de sable qui les précèdent. La translation s'effectue dans le sens de l'harmattan, c'est-à-dire d'Est en Ouest ; la longueur de la trajectoire a souvent dépassé 2 000 km. Les tornades se produisent sur un territoire qui embrasse le Sahara

méridional et le Soudan, sur 1 800 km. en latitude et sur plus de 3 000 km. en longitude ; on les a remarquées à Zinder, à Tombouctou, à Port-Étienne et à Lagos ; elles fournissent probablement la plus grande partie des pluies qui tombent sur l'Adrar des Ifoghas et sur l'Aïr, mais il semble qu'elles épargnent l'Ahaggar, où il ne tombe que des pluies locales de convection, en rapport avec le relief, et de rares pluies cycloniques.

Les principales régions climatiques. — Si l'on essaye de faire la synthèse de tous les phénomènes précédemment décrits, on s'apercevra qu'il existe, à la surface du Sahara, plusieurs grandes régions caractérisées par des modalités différentes : la Mauritanie, le pied de l'Atlas, la province de Gabès, le littoral tripolitain et la Basse-Égypte, les tanezroufts et le Désert Libyque, le massif central saharien et le Tibesti, les frontières du Soudan.

Le climat mauritanien est soumis aux influences de l'alizé marin et de l'alizé continental, ce dernier passant au-dessus de l'autre ou bien le refoulant. La mousson parvient en été jusqu'aux environs d'Atar et de Port-Étienne, où peuvent éclater des grains orageux. L'humidité apportée par l'alizé marin se condense facilement sous forme de rosée, mais très rarement sous forme de pluie, bien qu'il y ait quelquefois des précipitations, en hiver, quand le réchauffement de la côte est insuffisant ; ces pluies exceptionnelles entretiennent la circulation souterraine du Seguiet-el-Homra, où l'on rencontre des puits permanents. L'alizé continental répand les poussières sahariennes au-dessus de l'Atlantique, jusqu'au 40e degré long. O, à une altitude d'environ 2 000 m.

La zone qui se prolonge au pied de l'Atlas, depuis la vallée de l'Oued Draa jusqu'au Ziban, se trouve en été sur le passage du centre d'un grand nombre de cyclones soudanais, et elle est envahie de temps en temps par les dépressions méditerranéennes, surtout au commencement et à la fin de l'hiver, tandis qu'en janvier et en février une barrière anticyclonique se forme au-dessus des montagnes et arrête souvent l'extension des dépressions vers le Sud. D'ailleurs, lorsque les vents humides dépassent l'alignement de l'Atlas Présaharien, ils se dessèchent en s'abaissant ; aussi le total des pluies enregistrées dans cette région n'excède-t-il guère une centaine de millimètres ; ce n'est pas assez pour qu'une hydrographie régulière puisse subsister, et les torrents qui viennent des monts des Ksour, du Djebel Amour ou de l'Aurès se perdent rapidement dans le sable, mais c'est assez pour que d'importantes nappes artésiennes contribuent à la prospérité d'une ceinture d'oasis, qui se succèdent autour du désert.

Disposée en éventail sur les bords de la Petite Syrte, la province

de Gabès jouit d'un climat local de mousson. Le vent souffle en hiver de la Tunisie vers la Méditerranée et en été de la Méditerranée vers la cuvette des chotts. Il en résulte que l'humidité relative, en été, est supérieure à 70 p. 100, bien qu'il ne pleuve presque jamais à cette époque de l'année, parce qu'il n'y a pas de relief, et parce que l'augmentation de la chaleur diurne empêche les condensations abondantes de se produire dans l'atmosphère ; mais au sol les rosées nocturnes sont à Gabès un phénomène commun.

Il n'existe pas en hiver de barrière anticyclonique puissante sur le littoral tripolitain et en Basse-Égypte ; aussi les rivages de la Méditerranée orientale sont-ils fréquemment visités par des perturbations qui viennent de l'Ouest. En hiver, ce sont des perturbations circumpolaires ; elles amènent avec elles des chutes d'eau, particulièrement fortes à Tripoli et en Cyrénaïque ; le relief provoquant l'ascension de l'air et son refroidissement. Au début de l'été, ce sont des cyclones d'origine saharienne ; leur arrivée coïncide avec une élévation considérable de la température et avec des tempêtes de sable.

Les tanezroufts, ou déserts maxima, occupent une bande large en moyenne d'un millier de kilomètres, qui s'allonge de la Mauritanie jusqu'au delà du Nil ; elle échappe le plus souvent à l'influence des dépressions circumpolaires et, sauf des cas exceptionnels, elle n'est pas atteinte par les pluies équatoriales. Le vent dominant est l'alizé, et le beau temps ne cesse presque jamais. En hiver, quand l'alizé faiblit, le contre-alizé s'abaisse parfois jusqu'au sol, mais c'est un vent aussi sec que le vent du Nord-Est. On se trouve en été dans le secteur chaud, souvent très ouvert, de tempêtes généralement sans pluie ; chargé de sable, le cheheli souffle du Sud vers les centres de basse pression qui se forment au Nord du désert, grâce à des ruptures du front des alizés et à l'arrivée de langues d'air tropical. D'une manière générale, la variation des températures est plus forte et le climat est plus extrême dans les massifs de dunes, où le sol est bon conducteur, qu'à la surface des hammadas. Des mirages restreignent la visibilité quand l'air est calme, et des brumes sèches produisent le même effet lorsqu'il commence à s'agiter.

Le climat de l'Ahaggar, ou massif central saharien, est un climat de montagne désertique. Bien que l'atmosphère soit extrêmement pauvre en vapeur d'eau, des condensations peuvent avoir lieu en toute saison au-dessus d'une altitude de 2 500 m., et il arrive qu'en hiver on aperçoive un peu de neige sur les plus hauts sommets. Très irrégulière, la pluie est moins rare lorsque l'Ahaggar est atteint par la mousson, mais la mousson n'y fait parfois que des apparitions fort brèves. En effet, cette vaste région, qui forme en hiver une aire anticyclonale habituellement reliée à l'anticylone algérien, est recouverte en été par de moyennes pressions (Djanet, 759 mm.) qui fragmen-

tent la dépression saharienne ; elle est soumise à un régime de vents de la partie Nord, plus ou moins détournés, sur la périphérie du massif, par les minima environnants. Quand la pression faiblit au Nord de l'Ahaggar, le vent, au sol, vient du Sud-Ouest ; c'est en été la mousson et en hiver un vent généralement sec. La variation diurne de la température est plus forte en hiver qu'en été quand la mousson est puissante ; l'inverse se produit au cours des années très sèches, caractérisées par la prépondérance de l'alizé. A Tamanghasset, les maxima sont inférieurs d'une dizaine de degrés à ceux des stations situées dans les régions basses du Tidikelt et du Touat.

Les montagnes du Tibesti sont un peu plus méridionales que celles de l'Ahaggar ; elles sont aussi plus éloignées du golfe de Guinée ; les effets de la latitude et ceux de l'isolement se compensent, et le climat du massif tibbou ressemble beaucoup à celui du massif touareg. C'est surtout au mois d'août que l'on voit les nuées s'assembler dans le ciel, que surviennent des averses et des crues de quelques heures ; l'eau s'infiltre et alimente un écoulement souterrain qui retient une population à demi sédentaire dans l'intérieur du pays.

L'Aïr et l'Adrar des Ifoghas font partie des territoires nigériens. Le Sahara nigérien, tchadien et nubien n'est un désert qu'en hiver lorsque souffle l'alizé. A ce moment la variation diurne de la température est extrême, et l'humidité relative est nettement inférieure à Tombouctou et à Khartoum à ce qu'elle est à la même époque dans la zone des tanezroufts. Mais en été le Sahara méridional se rattache au Soudan. Il pleut alors presque tous les jours, dans l'après-midi, à la suite de grains orageux qui se déplacent d'Est en Ouest dans l'Afrique Occidentale Française, et du Sud au Nord en Nubie. L'atmosphère de la Nubie est cependant un peu moins humide que celle de l'Afrique Occidentale, parce que les deux courants de mousson qui y parviennent, venant l'un de la côte du golfe de Guinée et l'autre de la Somalie, perdent une partie de leur vapeur d'eau au cours de longs trajets continentaux.

ROBERT PERRET.

NOTES ET COMPTES RENDUS

MÉDITERRANÉE - PÉNINSULE IBÉRIQUE

PAR MAX. SORRE ET JULES SION

L'étude de la Méditerranée et des péninsules méditerranéennes a été confiée, dans la collection de la *Géographie Universelle*, à plusieurs collaborateurs[1]. Dans le premier volume, le corps de l'ouvrage, consacré à la Péninsule ibérique, est dû à Mr Sorre, le préambule à Mr Sorre pour le cadre physique, à Mr Sion pour les caractères généraux de la vie humaine. Ces auteurs, qui ont déjà fait leurs preuves dans la même collection[2], étaient tout désignés par leur compétence pour les questions méditerranéennes[3], et la sympathie compréhensive que leur inspire un monde par l'attrait duquel ils ont été profondément séduits. On ne sera pas surpris de l'harmonie qui règne dans le préambule entre les chapitres rédigés par chacun d'eux. Une même pensée les inspire : « La nature et l'humanité méditerranéennes, comme dit Mr Sorre, forment une combinaison originale parée de tous les prestiges de l'histoire ».

Les développements qu'il a consacrés aux différents aspects du monde naturel frappent à la fois par la vigueur et la clarté de leur raccourci synthétique, par un souci de la variété régionale qui ne laisse jamais oublier l'unité fondamentale, par la mise en valeur des idées et des hypothèses récentes. A cet égard le grand public ne sera pas moins sensible que les géographes au renouvellement des points de vue traditionnels touchant la surrection des chaînes montagneuses et l'ouverture des fosses marines ; il s'intéressera comme à une histoire dramatique aux jeux de serrage et de dérive par lesquels ces phénomènes sont expliqués d'après les conceptions d'Argand. L'étude du climat lui montrera qu'entre des frontières définies au Sud par la limite septentrionale des grandes palmeraies, au Nord par celle de l'olivier, le monde méditerranéen se divise en deux grands secteurs caractérisés à la fois par leurs régimes thermique et pluviométrique, et qu'on peut en gros situer au Nord et au Sud de l'isotherme de 10°. A l'intérieur même de ces secteurs, les diversités sont nombreuses. Il suffit, pour s'en convaincre, de considérer la carte de l'indice d'aridité. Elle montre aussi la parenté frappante qui existe entre la péninsule ibérique, l'Asie Mineure et de larges zones de l'Afrique Mineure. Le climat méditerranéen est un de ceux qui se reflètent avec le plus de netteté dans les paysages végétaux. Mais ceux-ci doivent beaucoup dans leur composition et leur aspect au passé : passé géologique et

1. Vidal de La Blache et L. Gallois, *Géographie Universelle*, t. VII, *Méditerranée, Péninsules méditerranéennes*, Première partie : *Généralités*, par M. Sorre et J. Sion ; *Espagne, Portugal*, par M. Sorre, Paris, Librairie Armand Colin, 1934, un vol. in-8°, 234 p., 55 cartes et fig. dans le texte, 48 pl. phot. et une carte en couleurs hors texte.

2. Max. Sorre, t. XIV, *Mexique, Amérique Centrale*. — J. Sion, t. IX, *Asie des Moussons*, 2 vol. : I, *Généralités, Chine, Japon* ; II, *Inde, Indochine, Insulinde*.

3. Max. Sorre, *Les Pyrénées méditerranéennes, étude de géographie biologique*, Paris, Librairie Armand Colin, 1913. — J. Sion, *La France méditerranéenne* (Collection Armand Colin), 1934 ; *Le milieu géographique dans l'histoire de la Grèce* (Scientia, mars 1934).

aussi passé humain. Sur ce dernier point on connaît les affirmations classiques relatives à la déforestation des pays méditerranéens ; Mr Sorre les met au point : « il y a eu des vides forestiers naturels garnis d'une végétation buissonnante parfaitement équilibrée. Il y a eu des espaces où la forêt aurait pu s'installer, où l'homme était avant elle. Il y a de grandes étendues où l'homme et ses troupeaux ont supprimé la forêt. Il y a enfin partout des surfaces reconquises par les groupements buissonnants plutôt que par la forêt, sur le domaine des cultures ». Des indications aussi brèves que pleines de sens mettent en évidence les « vocations naturelles », la xérothermie favorable aux plantes steppiques, le caractère tempéré chaud favorable à certains types tropicaux, les adaptations que réclame la sécheresse, l'étendue des espaces pastoraux.

Ce préambule conduit tout naturellement Mr Sion à interpréter les faits géographiques. Dès l'abord il insiste sur le rôle primordial de l'agriculture et le rude labeur qu'elle impose. Contrairement à l'opinion que suggère trop facilement la sérénité du ciel, nous ne sommes pas ici dans une région plantureuse. L'aménagement du sol (terrasses de culture, irrigation, lutte contre la roche, etc.) exige un dur travail et toujours renouvelé. La nature méditerranéenne ne dispense pas de l'effort, un effort qui même aujourd'hui reste souvent disproportionné au résultat, parce que des nécessités physiques l'enchaînent à la technique archaïque (araire, jachère nue, etc.). Le passé se survit aussi dans la nature des ressources principales (élevage lié au pâturage et à la transhumance, céréales, cultures arbustives, cultures intercalaires). C'est lui qu'on retrouve encore dans les origines de l'habitat concentré, qui subsiste si souvent sur des sites de défense, bien qu'ait disparu l'insécurité qui, pour Mr Sion, en était la cause.

La confrontation du présent et du passé anime encore les pages consacrées à l'industrie, au commerce, à la démographie. Elle ne pouvait manquer de faire évoquer « les régressions », caractéristiques de la région méditerranéenne, parce que le genre de vie y est une plante délicate, qui ne prospère qu'à force de soins et se régénère malaisément après les tourmentes. De la l'effet désastreux, parfois irrémédiable des invasions (Mr Sion rappelle l'exemple de la Crète qui ne s'est jamais remise de l'invasion dorienne) et des périodes de mauvaise administration ; ces désordres eux-mêmes paraissent avoir contribué à étendre la funeste malaria. De là aussi les ruines caractéristiques du paysage méditerranéen. Ces témoignages de civilisations abolies évoquent ce que fut à diverses époques « la place de la Méditerranée dans l'humanité ». Nous ne pouvons suivre Mr Sion dans les développements où il l'analyse à travers les siècles par une souple interprétation mutuelle des faits historiques et des données géographiques. Rappelons simplement avec lui ce qu'en général on n'a pas assez présent à l'esprit : « il y a moins d'un siècle la Méditerranée ne baignait que des États secondaires, sauf la France. Bornée au Sud et à l'Est par des pays barbares, elle se terminait en impasse vers l'Égypte et ne se prêtait plus guère qu'à un commerce local. Ses bords montraient plus de ruines et de musées que de cités actives ». D'où cette conclusion : « La vie y est restée, et restera sans doute longtemps, assez proche de la nature.... L'homme n'est pas sacrifié à la machine. Il y a des raisons d'espérer que les nations méditerranéennes sauront conserver cet héritage de la civilisation antique ».

La description de la Péninsule ibérique par Mr Sorre est animée par quelques idées maîtresses : l'existence d'une individualité physique faite d'oppositions entre des paysages contrastés ; l'existence d'un génie ibérique, malgré le fort cachet de singularité des divers groupes humains. Nulle part, en effet, dans le reste de l'Europe, les structures pyrénéo-alpines n'ont envahi à ce point le domaine des structures hercyniennes ; d'où un curieux échantillonnage des plaines et des plateaux. Pourtant dans cette confusion s'introduit un principe d'ordre : toutes les régions périphériques se groupent autour de la masse ancienne de la Meseta. La Meseta a aussi son originalité climatique : englobée dans cette partie de la péninsule, sensiblement la plus vaste, que l'indice d'aridité permet d'appeler l'Ibérie aride par contraste avec l'Ibérie humide, elle s'en différencie cependant par la rigueur de ses hivers et par ses étés brûlants. Ces divers caractères se reflètent dans le sol et les eaux et, d'une façon plus frappante pour l'œil, dans les paysages végétaux, dont la description, faite comme on pouvait s'y attendre de la part de Mr Sorre, justifie par des arguments topiques les conclusions si intéressantes, relatives au déboisement, exposées dans le préambule. Au total, « Trois familles de paysages, trois Ibéries. Celle des plateaux, des montagnes intérieures et des steppes est la plus vaste.... Celle des plaines et des montagnes méditerranéennes, collée au flanc oriental de la précédente, est sèche encore, mais pas de la même façon.... La troisième est l'Ibérie humide. Ses montagnes sont d'un autre style que les montagnes méditerranéennes... ». Une page étonnamment colorée résume le tableau si vivant de ces trois Ibéries.

Après la nature, les hommes. L'anthropologie révèle, sous la bigarrure des types somatiques, une relative homogénéité. Le caractère péninsulaire, il est vrai, y apparaît complexe ; mais certains traits dominent : l'âpreté, le sens exalté de l'honneur, l'impatience du joug, antérieurs à la venue des Romains. Au moyen âge ils ont aidé à la reconquête, qui fut à la fois une réaction religieuse et une réaction ethnique. La reconquête a eu d'autres conséquences encore : développement de la transhumance, développement de la grande propriété ; décadence économique, bien moindre, d'ailleurs, qu'on ne le dit en général ; effort vers la centralisation castillane. A mesure qu'elle s'est libérée, la péninsule a pu regarder au dehors : ce fut d'abord la thalassocratie catalano-aragonaise, puis cette immense expansion américaine, dont le bilan reste délicat à établir. N'est-ce rien cependant pour des nations « d'avoir donné leur sang, leur culture et leur langue à des peuples nouveaux » ?

Mr Sorre entreprend maintenant son voyage à travers la péninsule : la Meseta, l'Aragon et la Catalogne, le Levant et les Baléares, l'Andalousie, l'Espagne atlantique, le Portugal, Madère et les Açores, chacun de ces grands ensembles est défini dans ses traits généraux, puis analysé dans la variété des régions qui le composent. La description est toujours précise et claire, sans nuire à l'impression générale ; les traits originaux sont vigoureusement dégagés ; qu'il s'agisse des paysages naturels ou des paysages urbains, la science s'allie de la façon la plus heureuse à une évocation pittoresque. Il faut noter aussi le soin avec lequel Mr Sorre définit les types humains : le Castillan, l'homme des paysages austères de la Meseta, « si tristes qu'ils ont une âme », l'Aragonais, le Catalan, le Galicien, etc. Dans toutes ces pages se révèle une connaissance approfondie de l'histoire péninsulaire (signalons à ce propos la

carte de la géographie historique de la péninsule, synthèse pleine d'enseignements), une véritable intimité avec les chefs-d'œuvre de la littérature ibérique, un sens psychologique averti, grâce auquel l'auteur ne perd rien de son esprit critique, malgré sa visible sympathie pour les choses et les gens de l'autre côté des Pyrénées : « L'esprit régionaliste, dit-il, tire sa puissance de la constitution physique du pays. Il s'exaspère du fait que les contrées auxquelles leur situation et l'histoire ont dévolu la fonction de maintenir l'unité sont aussi celles dont le potentiel économique est le plus faible. — ... Les régions périphériques, si peuplées et d'une si forte vitalité, réclament leur part d'influence dans la conduite de l'État ». Qu'on lise les pages sur la vie et le tempérament catalans, les événements récents s'éclaireront. De même le meilleur réalisme géographique préside aux développements sur la vie économique ; il éclaire les limites imposées par la nature à l'extension aussi bien qu'à l'intensification des cultures ; il montre que la question agraire ne saurait être résolue uniquement par une translation de propriété ; il signale la véritable révolution qu'est le débloquage par l'automobile de régions naguère quasi inabordables ; il fait confiance au très grand effort de l'Espagne pour reprendre sa place dans le monde moderne ; il dresse de l'activité portugaise un tableau ramassé et vivant.

Ce trop bref compte rendu reste évidemment insuffisant. Vidal de la Blache, qui depuis ses premiers travaux géographiques[1] n'avait jamais cessé de méditer les enseignements de ces paysages méditerranéens où la méthode qu'il nous a léguée trouvait un terrain d'élection, n'hésiterait sans doute pas à reconnaître en Mr Sorre et Mr Sion les dignes héritiers de sa tradition.

Ph. Arbos.

LES VOIES NAVIGABLES ET L'OCCUPATION DU SOL DE LA GAULE

Le nouveau volume du *Manuel d'Archéologie* de Déchelette, publié par Mr Albert Grenier, complète la deuxième partie du t. VI : *L'Archéologie du sol.* Le premier volume de cette seconde partie était tout entier consacré aux voies romaines (voir *Annales de Géographie*, XLIII, 5 novembre 1934, p. 627-629). Celui-ci est divisé en deux parties : *Navigation. Occupation du sol*[2].

Il suffirait presque, pour montrer l'importance de la navigation en Gaule dès le début de l'époque romaine, de rappeler le passage souvent cité de Strabon qui voit dans ce réseau de cours d'eau, si heureusement disposés pour conduire d'une mer à l'autre, comme l'œuvre d'une Providence. Citons seulement l'aménagement des ports de Narbonne et d'Arles, remarquablement situés pour le trafic intérieur, quoiqu'ils ne communiquent pas directement

1. P. Vidal de La Blache, *Des rapports entre les popula[illegible] sur les bords européens de la Méditerranée* (*Revue de Géographie*, XIX, 1886, p. 415 et suiv.).

2. *Manuel d'Archéologie préhistorique, celtique et gallo-[illegible]* Déchelette, VI : *Archéologie gallo-romaine*, par Albert Grenier, Deuxième partie [illegible] *'Archéologie du sol* (II), *Navigation. Occupation du sol*, Paris, Éditions A. Picard, [illegible], in-8°, pagination continue avec celle du précédent volume, p. 473-1095, 2 cartes hors texte.

avec la mer : Arles, en relation par le Rhône avec Lyon qui devient la capitale de la Gaule, Narbonne, que la vallée de l'Aude unit à la Garonne. Sur l'Océan, les ports gaulois ont dû rester longtemps ce qu'ils avaient été pendant la préhistoire, de simples mouillages sur la côte. Les plus importants sans doute furent ceux des Vénètes, abrités surtout dans le Morbihan, qui purent opposer à César 120 navires. Plus tard, les Romains eurent dans la mer du Nord leur *classis Germanica*, dans la Manche, leur *classis Britannica*. C'est alors que des ports s'établirent dans les estuaires, aux points de contact avec la navigation fluviale. On lira avec beaucoup d'intérêt ce que dit Mr Grenier des marins de haute mer, *navicularii*, dont on constate la présence jusqu'à Beyrouth où ils allaient charger les marchandises de l'Orient. Ils se rencontraient dans les ports de la côte avec les marins d'eau douce, *nautæ*, conduisant leurs barques et leurs radeaux souvent portés sur des outres gonflées. On transportait ainsi des tonneaux et des amphores, récipient méditerranéen par excellence, qu'on remplissait de vin, d'huile, même de céréales. Les propriétaires terriens qui utilisaient ces amphores les faisaient souvent fabriquer pour leur usage et y indiquaient leur origine, ce qui permet parfois de se renseigner sur l'itinéraire qu'elles ont suivi. Bien plus curieux encore sont les « plombs » qui servaient à fixer les nœuds des cordes enveloppant les objets transportés. Parmi ces sceaux, il y en avait d'officiels portant l'effigie impériale ou la marque de stations frontière témoignant de la perception des droits. Mais les plus nombreux de beaucoup étaient les sceaux privés. Les trouvailles qu'on en a faites à Lyon dans le lit de la Saône, près du confluent du Rhône, montrent l'activité du grand port lyonnais.

Des renseignements précis sur l'occupation du sol seraient de tout premier ordre pour la connaissance de la Gaule. Mais il faudrait que toutes les parties du territoire aient été méthodiquement, scientifiquement explorées. Et l'on a trop longtemps négligé en France tous ces documents du passé. Raison de plus pour savoir gré à Mr Grenier d'avoir, dans la mesure du possible, dressé l'inventaire de ce que l'archéologie peut nous apprendre sur ces questions.

César, dans ses *Commentaires*, distingue en Gaule des villes, *urbes*, *oppida*, des bourgades ou villages, *vici*, et des bâtiments isolés qu'il appelle *ædificia*, mais sans donner toujours un sens précis à ces différents termes. C'est ainsi que les mêmes agglomérations sont souvent désignées par lui comme *urbs* ou *oppidum*. C'est dans Strabon que nous trouvons vraiment leur sens exact lorsqu'il nous dit, en parlant des Éduens, qu'ils possèdent une ville sur les bords de la Saône, Chalon, et une place forte, Bibracte, sur le mont Beuvray, dans le Morvan. Les fouilles très minutieuses qu'y ont pu faire Bulliot et Déchelette ont montré qu'il y avait dans cette enceinte fortifiée une véritable ville, centre de commerce et d'industrie, centre religieux aussi, où la population était certainement venue se mettre à l'abri contre des attaques possibles. Mais, dès le premier siècle, la paix romaine la ramènera dans la plaine, et c'est Autun, ville neuve fondée par Auguste, comme l'indique son nom *Augustodunum*, bien placée sur la route qui mène de la Saône à la Loire, munie d'ailleurs d'une solide enceinte, dont ses vieilles portes occupent encore aujourd'hui l'emplacement, qui est devenue la capitale des Éduens. Cet abandon des hauteurs deviendra avec le temps un fait général, qui se vérifie

pour les *vici*, comme pour les villes. Mr Grenier cite d'assez nombreux exemples de collines dont la population est certainement descendue vers la plaine, attirée par les routes et le voisinage des cours d'eau. Il est vrai que ces collines ont souvent gardé un sanctuaire païen que pourra remplacer plus tard une chapelle ou une église. Il est cependant quelques positions fortes qui n'ont pas été abandonnées. Le vieux centre urbain de Langres occupe toujours le même promontoire. Mais c'est aussi le bord d'un plateau où aboutissent les passages qui mènent vers les vallées de l'Aube et de la Seine.

Pour trouver les traces de véritables habitations paysannes, il faut aller dans les Vosges sur les plateaux, en grande partie recouverts aujourd'hui par la forêt, qui s'étendent au Nord du Donon, ou sur les bords du Rhin dans la forêt de Coblence, ou encore en Normandie, dans la forêt de Rouvray, au Sud de Rouen. Il faut se reporter aussi à ces « mardelles », si nombreuses en Lorraine, cavités généralement occupées par des mares au fond desquelles on a trouvé des troncs d'arbres, restes de charpentes qui recouvraient autrefois ces cuvettes. On a considéré aussi comme habitations primitives ces cases en pierres sèches, à demi souterraines, qu'on trouve sur des plateaux de l'Auvergne. On leur a comparé, mais tout à fait arbitrairement, les souterrains-refuges si bien étudiés par Mr A. Blanchet. Mais comment dater tous ces vestiges ? Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'au voisinage de ces débris se trouvent parfois des restes de cimetières, même de ces petits temples gallo-romains, *fana*, comme on les appelle, qui créaient certainement un lien entre ces populations ayant toute l'apparence de petits propriétaires libres.

Par opposition à ces habitations primitives, la *villa*, construction maçonnée, apparaît en Gaule comme le signe caractéristique de la civilisation romaine. Isolée dans la campagne, la villa est le centre de l'exploitation d'un domoine ou, comme on dit aussi, d'un *fundus*. Ses dimensions dépendent de l'étendue et de la richesse de la terre qui y est mise en culture. La plupart devaient exister déjà plus ou moins avant la conquête romaine. Les chevaliers et les druides, comme dit César, étaient en effet de grands propriétaires fonciers dispersés dans les campagnes où toute une clientèle travaillait à leur service. On a distingué généralement deux types de villas. La villa *rustica*, qui devait avoir pour origine une installation celtique, et la villa *urbana*, nom singulier, car il ne s'agit pas d'une maison située dans une ville, mais d'une habitation élégante, comparable à celle des villes, des grandes villes surtout, devenues depuis la conquête les capitales des peuples de la Gaule, et installée dans leur voisinage. Entre ces deux types, il y avait d'ailleurs toutes les transitions. On a pu le constater récemment dans une dépression de l'Eifel, au voisinage de la petite ville de Mayen, à une vingtaine de kilomètres du Rhin, où deux savants allemands, Mr F. Oelmann, du Musée de Bonn, et l'architecte Mylius ont exploré les ruines d'une villa rustique où ils ont pu reconnaître les traces de huit agrandissements successifs, depuis l'époque de la Tène jusqu'à la fin de la période romaine. Les deux plus anciennes correspondaient à de simples cabanes, la dernière était un bâtiment élégant avec galeries en façade, salles de bains, et probablement un étage. Tout autour s'élevaient d'autres bâtiments, maintes fois remaniés eux aussi, écuries, bâtiments divers qui devaient servir à l'exploitation agricole du domaine. Des débris de ce type de villa sont d'ailleurs assez nombreux en Lorraine

comme en Rhénanie, témoignant de l'extension, dans les campagnes de la Gaule, de l'architecture gréco-romaine. Mais le plus remarquable de ces monuments paraît bien être la villa de Chiragan, voisine de Martres-Tolosane, dans la vallée de la Garonne, à 60 km. environ en amont de Toulouse, véritable palais, dont les fouilles, remarquablement conduites par Mr L. Joulin, ont permis de reconstituer les aspects successifs, car là aussi on peut constater quatre importants remaniements datant de l'époque d'Auguste jusqu'au ive siècle, quand ce superbe monument a été incendié, peut-être lors de l'invasion des Vandales. Nous ne pouvons que renvoyer aux plans reproduits par Mr Grenier, et signaler les débris de sculptures qu'on y a retrouvés, particulièrement de marbres des Pyrénées. L'ensemble couvrait un rectangle de 16 ha., entouré de murs. Nous signalerons aussi la reproduction de la belle et très intéressante mosaïque de la villa de Nennig, dans la vallée de la Moselle, en face de Remich.

Mais une villa monumentale comme celle de Chiragan fut-elle vraiment toujours habitée par ceux qui l'avaient fait construire ? La paix romaine, au début de l'Empire, avait eu pour les villes, plus encore peut-être que pour les campagnes, des conséquences inattendues. Rome avait créé entre elles une hiérarchie. « Dans chaque peuple l'une avait reçu la primauté sur les autres, en même temps que la responsabilité de l'ordre et de la bonne administration dans toute la région. Un plan, c'est-à-dire une idée et une volonté, règle la vie jadis désordonnée du pays. En recevant le rang de capitale, capitale de cité ou capitale de pagus, la ville est devenue un organe politique.... Le propriétaire foncier peut y établir sa résidence. Membre de la Curie et souvent magistrat de la Cité, il y exerce une activité plus large. Il peut même aspirer aux charges et aux honneurs romains. » D'autre part le domaine, le *fundus*, inscrit au cadastre est assuré contre toute compétition. La présence du maître n'est plus indispensable pour défendre son bien et ses clients. Un intendant peut administrer sa terre, surveiller les colons libres ou asservis entre lesquels le domaine se trouve réparti. Mais cette existence nouvelle est devenue singulièrement coûteuse. Un domaine, comme celui de Chiragan, ne pourrait pas suffire à ce train de vie. Or les fouilles ont montré que dans la plaine de 7 000 à 8 000 ha. qui entoure de loin l'enceinte reconnue, d'autres villas avaient existé. A qui appartenaient-elles ? Au maître de Chiragan peut-être ? Il devait d'ailleurs en avoir d'autres en dehors de ce territoire, car le fundus primitif pouvait être divisé, vendu par fragments. Les nombreux débris de petites villas très rapprochées les unes des autres qu'on a trouvés particulièrement en Lorraine semblent bien indiquer qu'elles avaient appartenu au même fundus. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'un fundus, divisé ou non, parce qu'il forme une unité cadastrale, conserve toujours le même nom. Ce nom est le plus souvent celui du propriétaire, suivi d'une terminaison *é*, *y*, *ac*, dérivée, comme on sait, du suffixe celtique *acos* qui signifie « propriété de ». Mr Grenier consacre à cette question des noms un développement des plus instructifs. Il montre comment, au cours des siècles, ce nom du fundus, dont on ne savait plus l'origine, a fini par être donné à la paroisse, à la commune, alors qu'il aurait dû, le plus souvent, n'en désigner qu'une partie. Mais notre nom de village suffirait à montrer sa parenté avec la villa.

Nous avons étudié surtout la période du Haut-Empire, la plus prospère,

la plus riche en promesses de l'époque romaine. Mais avec le temps des changements ont apparu. Absorbée, au IIIe siècle, par l'Orient et les guerres sur le Danube, l'Administration romaine paraît se relâcher en Gaule. L'ordre n'y est plus assuré. « L'équilibre est rompu entre les villes et les campagnes. » Certes on ne constate en Gaule « nulles traces d'un désaccord entre les unes et les autres. Mais désormais les anciens centres urbains deviennent d'étroits *castra*. L'aristocratie, réduite en nombre, a dû transférer sa résidence sur ses terres.... Elle s'occupe à reconstituer ses domaines, à obtenir des troupes barbares de prisonniers pour remplacer ses anciens colons disparus. Appauvries, abandonnées par l'élite, les villes mènent, au IVe siècle, une existence diminuée. Que sont devenus leurs ateliers et leurs boutiques ? L'épigraphie ne nous en a plus conservé qu'exceptionnellement la trace.... Elles ont, pour la plupart, changé leur ancien nom pour prendre celui du peuple, au moment même où elles cessaient d'être effectivement les capitales des peuples ». C'est le régime de la féodalité qui apparaît.

Deux autres volumes sont encore annoncés, qui traiteront des « monuments, architecture et sculpture, et des instruments de la vie privée ». Mais celui-ci restera sans doute le plus important pour l'histoire de la Gaule. Ce trop bref compte rendu n'a pu en donner qu'une idée insuffisante. Bien des détails ont dû être laissés de côté. Nous voudrions surtout avoir attiré l'attention sur ce remarquable ouvrage, qui montre les services que l'archéologie peut rendre à l'histoire.

L. GALLOIS.

LES PLANS CADASTRAUX, SOURCES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE[1]

Le petit livre de Mr JOUANNE, sur *Les Origines du cadastre ornais*, sera consulté avec fruit par tous ceux qui sont appelés à utiliser des documents cadastraux. A côté du répertoire critique des vieux plans découverts par lui aux Archives de l'Orne et des chapitres où il reconstitue l'histoire de leur établissement, Mr Jouanne nous retrace, « dans le cadre de la France, l'historique des lois qui ont régi le cadastre postérieur à la Révolution », avant d'étudier, dans le département de l'Orne, « l'application des divers décrets, la valeur du personnel chargé de l'exécution des plans et les réactions de l'esprit public » à l'égard de cette entreprise avant tout fiscale.

Le mérite de cette étude qui englobe les plans par masses de cultures et les plans parcellaires exécutés postérieurement à 1807, est de faire ressortir sans le dire que le cadastre n'est pas une œuvre de caractère scientifique et désintéressé, mais un document à objectif limité, chargé de fournir une base précise à l'établissement de l'impôt foncier, pour lequel les déclarations verbales des propriétaires donnaient des indications systématiquement faussées. Il attire l'attention sur le fait que, malgré les divers contrôles, la valeur des plans cadastraux dépend en dernière analyse de la valeur professionnelle des

1. D'après R. JOUANNE, *Les origines du cadastre ornais. — Étude suivie du répertoire critique des plans des Archives départementales depuis l'an XI*, Alençon, 1933.

agents de terrain et des géomètres. Il serait souhaitable qu'avant d'utiliser les documents du cadastre nous ayons dans chaque département un travail analogue à celui de Mr Jouanne, qui nous fait assister à la confection des plans, nous signale les critiques dont ils ont été l'objet au moment même où ils furent établis. Cette étude, inspirée par les enquêtes que dirige depuis cinq ans Mr Bloch dans la *Revue d'histoire économique*, mérite de faire école.

Le premier document d'ensemble que nous possédions sur le cadastre français est le cadastre par natures de cultures, né de l'arrêté du 12 brumaire an XI. L'établissement de ces plans, prévu à l'origine pour 1 800 communes seulement, fut décidé pour tout l'ensemble du territoire dès le 27 vendémiaire an XII : la documentation fournie par ces 1 800 communes, choisies par la voie du sort, ne semblait pas devoir fournir, dès cette époque, des renseignements suffisants, permettant d'établir un barème d'impôt foncier susceptible d'être généralisé et étendu à toute la France.

Sans doute, il serait possible d'avoir, sur l'état des biens et des terres, des documents plus anciens, et Mr Jouanne nous promet pour l'Orne une prochaine étude sur les plans de l'Ancien Régime, mais l'exemple d'autres régions françaises nous permet déjà de prévoir qu'ils seront beaucoup plus fragmentaires que ceux du cadastre par masses de cultures ; en outre, la diversité des mesures usitées rendra souvent les identifications très délicates et les comparaisons avec les documents récents hasardeuses. Quant aux cadastres de l'époque révolutionnaire proprement dite, nés du décret du 23 novembre 1790, ils n'ont pas été plus loin que la rédaction d'un état de section, appuyé parfois sur un croquis d'ensemble de la commune. Le décret, en effet, n'obligeait pas les communes à faire un arpentement de leur territoire, mais seulement à former un tableau de sections, et un rôle des propriétaires dans chaque section ; la contenance des biens et la nature des cultures étaient déterminées par la déclaration des propriétaires, l'évaluation de la valeur imposable était faite, d'après ces déclarations, par une commission spéciale. Le sectionnement de la commune et le contrôle des déclarations s'appuyaient sur l'examen de terriers, de palpes, de parcellaires là où il en existait, et nous avons pu voir personnellement que certains des documents utilisés remontaient à la fin du xviie siècle ou au début du xviiie. Si les renseignements ainsi obtenus étaient suffisants, on se dispensait de lever des plans pour lesquels les crédits étaient d'ailleurs inexistants. On ne recourait à cette opération que faute d'autres renseignements ou en cas de désaccord trop grand entre les propriétaires et la commission. La loi du 21 août 1791 prescrit le levé de ces plans à l'échelle du demi-pied de Roi, échelle qui semble avoir été utilisée dans le courant du xviiie siècle, pour des arpentements de paroisses ; elle précise que ces plans devront être des plans par natures de cultures. Les plans relatifs à ce premier cadastre révolutionnaire sont donc assez rares. Mais les sous-estimations et les erreurs furent si nombreuses qu'on en arriva vite à l'idée d'un barème établi sur des arpentements directs et indiscutables.

L'opération prévue par l'arrêté du 12 brumaire an XII se déroula dans l'Orne de 1802 à 1807 ; elle venait d'être achevée au moment où on décida en haut lieu de substituer le cadastre parcellaire à ce cadastre par masses de cultures. Mr Jouanne a eu la bonne fortune, en 1929, de retrouver 38 de ces

plans dans une liasse où ils voisinaient avec des plans parcellaires. Ces plans, à l'échelle uniforme de 1 : 5 000, distinguent les terres, les prés, les vignes, les bois, les landes et les marais. Il est inutile de souligner l'intérêt de ces documents : outre qu'ils donnent une idée concrète du paysage agricole au début du XIXe siècle, ils permettent de saisir, par comparaison avec les plans actuels, tels que nous les livrent les Revisions Foncières, les changements survenus dans la nature des cultures et, par suite, dans toute l'économie rurale.

Rien n'est plus instructif que d'apprendre, grâce au dépouillement de la série P des Archives de l'Orne, comment ces plans ont été confectionnés. Les opérations, au lieu d'être confiées, comme plus tard, à des géomètres, fonctionnaires de l'administration des Contributions Directes, furent remises aux soins d'une sorte d'entreprise semi-privée, dont le fonctionnement fut lent et parfois pénible : en 1804, 14 communes seulement étaient arpentées, au lieu de 23 que prévoyait le contrat primitif ; des géomètres auxiliaires, débutants, souvent dépourvus d'instruments d'arpentage, un géomètre principal sans autorité, en conflit perpétuel avec l'administration, tel fut le personnel de fortune qui leva et rédigea les plans ; son travail fut d'une lenteur déplorable, mais, semble-t-il, de bon aloi dans son ensemble. Dans toute cette partie de l'ouvrage, des analyses de documents, comme l'instruction sur les bornages ou cette curieuse circulaire du 22 octobre 1805 sur les domaines congéables, donnent quelques aperçus sur l'économie rurale du début du XIXe siècle ; en même temps, dans les échanges de correspondances avec la Préfecture, on voit le géomètre principal, pour répondre aux blâmes encourus, justifier l'incroyable lenteur des opérations par l'extrême morcellement du Bocage, l'importance des étendues boisées, l'inextricable fouillis des enclaves, les conflits que provoque la recherche des droits d'usage et de pâture, sans parler de l'hostilité, tantôt passive, tantôt agissante, des paysans normands.... Les rapprochements établis par Mr Jouanne entre ces témoignages, les suggestions des plans et les Cahiers de Doléances (cf. la Lande de Gault) font ressortir avec évidence l'intérêt de ces divers documents cadastraux pour brosser un tableau de la vie rurale du siècle dernier.

L'étude des plans parcellaires qui ont succédé dans l'Orne au cadastre par natures de cultures est tout aussi instructive. Ces plans, établis suivant les directives du *Recueil Méthodique* de 1811, sont encore ceux que l'on trouvait, avant la revision en cours, dans les Archives des mairies. Primitivement, ces plans devaient être rédigés en trois expéditions, mais, en 1822, on ne laissa subsister que deux exemplaires des plans cadastraux, en sorte que, pour les communes déjà cadastrées, le troisième exemplaire, devenu inutile, fut dispersé dans diverses archives : dans l'Orne, Mr Jouanne a retrouvé 127 de ces plans, dont 35 seulement portent des indications de cultures.

Pour comprendre l'intérêt qu'offrent ces parcellaires, rien ne vaut l'analyse que l'auteur fait du *Recueil Méthodique*, où tous les renseignements relatifs aux échelles et à la constitution des parcelles sont rassemblés. Il semble d'ailleurs que, dans l'Orne, le levé et la rédaction de ces plans exécutés par des fonctionnaires, pour la plupart géomètres confirmés, n'aient pas donné les mécomptes de l'entreprise précédente. Ces documents manquent cependant d'homogénéité et ne peuvent être utilisés dans leur ensemble sans quelques précautions : dans l'Orne, en effet, leur rédaction s'échelonne de 1808

à 1837 ; en 1833, six cantons restaient encore à cadastrer ; il en résulte qu'entre les premiers plans et les derniers des changements étaient survenus dans l'agriculture et par suite dans le paysage agricole ; à la fin de l'entreprise, le travail du début ne présentait déjà plus qu'une valeur historique. Dans l'Orne, on s'apercevait dès 1838 qu'une revision d'ensemble s'imposait, mais elle ne fut jamais faite ; en 1852, on procéda pour 12 cantons à une nouvelle évaluation, mais sans nouveaux levés de plans ; la question de réfection du cadastre ornais fut agitée sans résultat en 1876 ; mais, jusqu'aux Revisions foncières entreprises après la Guerre, les plans cadastraux ne furent pas mis à jour : on eut une masse de plans plus ou moins démodés, suivant la date à laquelle ils avaient été élaborés, au cours des vingt années qu'avait demandées la confection complète du cadastre. Ajoutons qu'il en fut de même dans presque toute la France, une vingtaine de départements seulement ayant procédé à des revisions de leurs plans cadastraux entre 1850 et 1900. Mr Jouanne nous parle peu des revisions en cours dans l'Orne et des nouveaux plans, issus de la loi du 16 avril 1930 : nous ne pouvons que le regretter, car la réfection dés plans, réalisée dans chaque département pour le tiers ou le quart de leurs communes, permet des comparaisons instructives avec les anciens parcellaires.

Les plans parcellaires ne portent aucune teinte relative aux natures de cultures ; toutefois, les premiers plans rédigés portent sous forme d'abréviations inscrites dans chaque parcelle la désignation des natures de terrains : terres, prés, bois, chaumes ou bruyères, si précieuses pour le géographe et l'économiste ; mais, sur les plans rédigés postérieurement, ces indications disparaissent, et il faut, pour les rétablir, consentir à un dépouillement méthodique des états de sections, qui représente, pour une région un peu étendue, un travail irréalisable. Mr Bloch, en signalant la disparition des abréviations, semblait la croire accidentelle ; d'après Mr Jouanne, le cas serait plus grave, et la disparition systématique à partir de 1811 résulterait de l'instruction du 24 mai 1810 qui précise : « Les cartes des Atlas ne portent ni teintes particulières, ni lettres indicatives des différentes cultures, mais chaque parcelle reçoit un numéro bien lisible qui renvoie à l'état de classement... ». En fait, dans le cadastre ornais, seuls les 35 plans antérieurs à 1811 portent des indications de cultures. Fort heureusement pour nous, tous les fonctionnaires du cadastre n'ont pas été aussi disciplinés que ceux de l'Orne, et nous sommes en mesure de signaler que, dans certains départements, la circulaire du 24 mai 1810 est restée lettre morte : nous avons trouvé en Haute-Vienne des plans postérieurs à 1839, où les natures de cultures sont encore mentionnées ; sans doute trouverait-on ailleurs aussi d'autres exceptions.

En somme, les vieux plans cadastraux constituent une source de documentation de premier ordre : il suffit pour s'en convaincre de noter au passage toutes les études que signale Mr Jouanne à la suite de Mr Bloch et qui, tant en France qu'à l'étranger, ont eu à recourir aux plans cadastraux pour la solution de problèmes touchant à l'histoire économique ou même à l'archéologie. Contentons-nous de renvoyer à son Introduction substantielle, en ajoutant à la liste qu'il donne le mémoire de Mr J. Frödin, sur *Les plans cadastraux et la répartition du sol en Suède* (*Annales d'Histoire économique*, 4 janvier 1934). La consultation des plans cadastraux conservés dans les

Archives des Contributions Directes a été rendue gratuite, par une note de la Direction Générale, au bénéfice des recherches scientifiques. Ajoutons qu'avant toute recherche on pourra se documenter utilement dans le petit livre de Mr Dreux, *Le cadastre et l'impôt foncier*, publié par la Librairie de l'Enseignement technique : il forme, en même temps qu'un historique sommaire du cadastre, un recueil de textes législatifs essentiels et de renseignements techniques qui, sans intérêt géographique en eux-mêmes, peuvent aider à l'interprétation des documents cadastraux.

A. Perpillou.

UN MANUEL DE GÉOLOGIE[1]

Sous une forme très condensée, Mr Raguin offre un excellent exposé de la géologie et de ses nombreuses applications. Le livre n'est pas destiné aux « professionnels », bien que beaucoup de géologues spécialisés puissent y trouver des aperçus utiles sur les spécialités voisines ; il sera vivement apprécié de tous ceux qui ont à faire appel, occasionnellement ou fréquemment, aux notions essentielles de la géologie et qui y trouveront, sur les méthodes et les objets, d'utiles précisions. Nous désirons ici attirer l'attention des géographes sur les chapitres qui les intéressent particulièrement.

160 pages environ (chap. I, II et III) sont consacrées à la géologie générale et aux sciences connexes : minéralogie, pétrographie, paléontologie ; ces matières sont, en général, — il n'en peut être autrement, — traitées de façon sommaire ; cependant, dans les 24 pages réservées à la pétrographie, on trouvera un exposé assez développé et bien à jour.

Parmi les chapitres plus détaillés, il faut signaler celui qui traite des déformations tectoniques (chap. IV, 26 p., 17 fig.), où sont étudiés les objets tectoniques (failles, flexures, plis, nappes de charriage, discordances, zones de mylonite) et les styles tectoniques (jurassien, isoclinal, imbriqué, pays de nappes, faillé, diapirique).

Les géographes trouveront que le critère indiqué pour reconnaître les failles, s'il est le plus sûr, n'est pas le seul ; mais ils seront d'accord avec nous pour estimer très utiles les précisions apportées dans les définitions des termes, notamment de ceux qui ont trait aux nappes de charriages. Les explications sur les « charriages aberrants » qui apparaissent dans les « décollements de couverture » au-dessus de terrains profonds rigides (p. 157) aideront à réduire les divergences de vues au sujet de certains accidents tectoniques.

Le chapitre IV, théorique, est complété du point de vue des applications par le suivant, chapitre V : « Étude pratique de la structure de l'écorce terrestre, — Les Cartes géologiques » (21 p., 10 fig.), qui contient toutes les indications utiles sur les cartes géologiques, les renseignements qu'elles peuvent fournir et les précautions à prendre dans leur utilisation ; d'intéressants détails sont donnés sur la confection des coupes simples, des coupes sériées ou en coulisse, des blocs-diagrammes et des stéréogrammes. Les cartes géologiques sont d'ailleurs « suivant les points plus ou moins précises (quelle

1. E. Raguin, *Géologie appliquée*, Paris, Masson, 1934, in-8°, 403 p., 110 fig.

que soit la qualité de leur auteur) ». Limité par le temps, le géologue doit souvent extrapoler les résultats de ses observations : l'utilisation des cartes géologiques, notamment pour des œuvres de synthèse, exigera la confrontation de leurs indications et du terrain, en particulier dans les régions à structure compliquée : on trouvera, dans le présent ouvrage, des conseils précieux pour ce travail.

Avec le chapitre VI débute l'étude des applications de la géologie : ce chapitre est consacré aux « Formations superficielles » qui jouent si souvent un rôle considérable dans la détermination du modelé du terrain. Les chapitres suivants intéressent directement l'art de l'ingénieur : mais leur lecture fournira les précisions indispensables pour la rédaction de certaines études de géographie humaine. Le chapitre IX (20 p., 8 fig.) traite des eaux souterraines ; les chapitres X, XI et XII (86 p., 8 fig.) donnent des notions très claires et assez détaillées sur la géologie des principales substances minérales utiles : combustibles solides et liquides, minerais.

Le dernier chapitre (XIII, 46 p., 8 fig.) est une étude fort bien venue des méthodes de prospection géophysique ; successivement sont passées en revue la méthode gravimétrique, la méthode magnétique, la méthode sismique et les méthodes électriques.

A propos des trois premières méthodes, qui ne sont que l'application de recherches de géophysique pure, on trouvera les précisions essentielles sur le champ de la pesanteur (anomalies, isostasie), sur le champ magnétique terrestre, sur la propagation des ébranlements dus aux tremblements de terre ; or on sait l'importance théorique de l'étude des « anomalies » des champs de la pesanteur et du magnétisme terrestre ; elle nous fournit un moyen d'explorer les couches inférieures de la lithosphère, de dresser un tableau de la « Géologie profonde », et c'est cela qui permettra de décider entre les diverses hypothèses de travail des géographes et géologues.

La présentation de l'ouvrage est fort agréable, les dessins très clairs, les photographies des fossiles « classiques » parfaitement nettes.

J. Durand.

LA CARTE GÉOLOGIQUE A 1 : 1 000 000[1]

La Carte géologique de France à 1 : 1 000 000 a été publiée en première édition par Jacquot et Michel-Lévy (1888), en deuxième par Michel-Lévy et Termier (1905) ; la troisième sort maintenant. Il n'a pas paru opportun de mettre à jour tous les tracés ; en particulier pour le Sud du Massif Central, les Alpes-Maritimes..., des travaux, encore discutés, semblent devoir apporter des modifications profondes à la figuration adoptée ; la deuxième édition étant épuisée depuis plusieurs années, il a fallu en sortir rapidement une nouvelle. Il y a été tenu compte des travaux définitifs parus

1. Ministère des Travaux publics, Service de la Carte géologique détaillée de la France, *Carte géologique de la France à l'échelle du millionième*, 3e éd., par Mr de Launay, Inspecteur général des Mines, Membre de l'Institut, Directeur du Service, et Mr Raguin, Ingénieur des Mines, adjoint à la Direction. En vente à la Librairie Béranger, 15, rue des Saints-Pères, Paris. 4 feuilles. — Prix : 60 fr.

depuis 1905 ; sous la direction de Mr de Launay, qui a personnellement fixé les tracés de la région Nord-Ouest du Massif Central, Mr Raguin les a coordonnés avec patience, minutie et passion, pourrait-on dire.

L'apparence de la carte reste ce qu'elle était, et on ne le regrettera pas ; quelques teintes ont été pâlies (β, par exemple) pour permettre la lecture de la planimétrie. L'examen à la loupe permet d'apprécier la finesse et la précision des tracés ; il faut en louer MMrs Merle et Lauradoux, chargés, au Service de la Carte, de la direction des travaux graphiques, leurs collaborateurs, et l'Institut Cartographique de Paris (35 *bis*, rue Denfert-Rochereau — ancienne maison Erhard, éditeur des précédentes éditions).

Les géographes noteront avec plaisir qu'on a porté les noms de quelques régions naturelles : on aurait pu aller plus loin et consulter un spécialiste dont l'autorité aurait contribué à la fixation d'une nomenclature sur laquelle s'entendraient géographes et géologues.

Les principales modifications dans les tracés ont porté sur :

Le Bassin Parisien : les formations superficielles (24) sans grande signification stratigraphique, d'âge discuté, n'ont pas été figurées ; la disposition en auréoles du Crétacé et du Nummulitique est plus frappante ; les géographes donneront un jour, avec plus de précision, une carte des dépôts de surface dont l'étude les intéresse au plus haut point.

La Manche : on a rapporté les résultats des sondages géologiques, d'après L. Dangeard : l'attention sera appelée sur les risques que comporte le raccord des affleurements visibles, même à faible distance.

Les Vosges : on a revu les tracés stratigraphiques et tectoniques.

Le Massif Central : à l'Ouest et à l'Est, on a figuré les grandes dislocations récemment précisées et sur l'interprétation desquelles on reviendra certainement ; le bassin houiller de Lyon, révélé par sondages, a été indiqué en grisé.

Les Alpes Françaises et *la Corse* : les limites des grandes unités ont été soulignées et rectifiées, notamment dans les Préalpes et l'Embrunais.

Les Pyrénées : on a supprimé la figuration des charriages des massifs anciens Nord-pyrénéens et modifié les tracés surtout dans la région occidentale.

Grâce à la précieuse collaboration de géologues étrangers, Mr Rénier pour la Belgique, Mr Peter Christ pour la Suisse, on a, pour ces deux régions, revisé les tracés et réalisé la coordination avec les limites relevées en France.

J. Durand.

LE VIGNOBLE DU LANGUEDOC ET DU ROUSSILLON

Le Languedoc méditerranéen et le Roussillon sont nos grands producteurs pour le vin de consommation courante. En 1931, qui fut une année moyenne, l'Hérault a récolté 12 616 000 hl., l'Aude 7 004 000, le Gard 4 209 000, les Pyrénées-Orientales 4 076 000. En y ajoutant les autres départements méditerranéens (4 636 000), on arrive à 56 p. 100 de la vendange française.

Le climat est particulièrement favorable à cette culture. A l'inverse du

Bordelais et de la Champagne, elle peut compter en été sur une forte et longue chaleur. A Montpellier, le thermomètre est à 23°,68 comme moyenne de juillet ; pendant trois mois, le maximum peut osciller presque sans interruption de 30° à 35°. Par contre, l'hiver est relativement tiède, malgré les coups de vents continentaux ; il peut geler une quarantaine de jours par an, mais Montpellier conserve en janvier une moyenne de 6°,18 et seuls certains cépages délicats, de plus en plus rares, ont à craindre l'hiver. Plus graves sont les gelées de printemps ; en dix ans, on a vu descendre le thermomètre (à 0 m. 20 au-dessus du sol) 22 fois au-dessous de zéro en avril, 2 fois en mai. Les grands vents de cette époque causent assez souvent des dégâts en brisant les jeunes rameaux et en activant l'évaporation. Les pluies atteignent 754 mm. à Montpellier (bien moins sur le littoral et surtout le Narbonnais), mais tombent en peu de jours. Ce qui caractérise surtout leur régime, c'est la sécheresse estivale : juin, juillet, août ne donnent au total que 123 mm., et les périodes sèches sont parfois très longues (du 28 mai au 22 août 1923, 10 mm.). Aussi, tandis que les maladies cryptogamiques exigent des traitements coûteux à chaque période humide du printemps, elles ne sévissent que rarement en été. La parfaite maturation du raisin est encore facilitée par la transparence de l'atmosphère : sur les 4 330 heures où l'insolation serait théoriquement possible, elle s'exerce en fait pendant 2 244 heures, au lieu de 1 561 à Nancy. Ces caractères méditerranéens se dégradent dans le couloir du Lauraguais où peu à peu le blé aquitain prend la place des ceps. Entre Carcassonne et Castelnaudary, c'est un peu à l'Ouest d'Alzonne que la transition semble plus brusque ; une autre peut être marquée à Alaigne par rapport au vignoble de Limoux.

La limite altitudinale, qui s'est abaissée depuis un siècle, est à 600-700 m. dans les Cévennes vers l'Aigoual, soit à 100-150 m. au-dessus de celle de l'olivier ; elle correspond à une limite botanique importante, celle qui sépare les associations du chêne vert et du chêne blanc.

Dans ces régions, il y a une grande diversité de roches et de sols. Certains conviennent merveilleusement au vignoble, et l'on a pu « ramener la cause de la prospérité des régions viticoles de Béziers et Montpellier à la richesse des dépôts du Tertiaire marin en acide phosphorique et potasse... ». Les cailloutis pliocènes et les limons alluviaux forment aussi de bons milieux, du moins pour certains des cépages les plus répandus aujourd'hui. La vigne a pu être plantée avec succès même sur des sols ingrats, grâce à la variété de ses cépages et aux soins patients des paysans de jadis.

Si la vigne était très répandue dans notre région, dès l'Empire romain, ce n'était pas sur la même étendue ni avec la même localisation. Jusque assez tard dans le XIX[e] siècle, elle tenait moins de place que les céréales (le Narbonnais lui-même était considéré vers 1820 comme « le grenier de l'Aude ») ; elle occupait plutôt les coteaux ; bien que, dès le XVII[e] siècle, on la vît descendre vers les plaines, la plupart de celles-ci restaient réservées au blé. Cette évolution se précipita lorsque les chemins de fer permirent au Midi de répandre ses vins dans toute la France. Dans l'Aude, la surface plantée passa de 29 312 ha. en 1791 à 63 528 en 1852. En 1869, elle était dans l'Hérault de 226 000 ha., pour tomber ensuite à 191 320 en 1931. Cette diminution est le fait du phylloxéra. La reconstitution du vignoble acheva de lui donner les

caractères qui le distinguent en France. Au moins dans les plaines, c'est une monoculture, exposée par là à de graves crises de surproduction et à la concurrence redoutable des vins d'Algérie ; c'est une culture industrielle, exigeant tout un outillage, de gros frais de culture, et plus productive que l'ancienne. Dans l'Hérault, les rendements moyens sont de 65 à 72 hl. à l'ha. ; sur les alluvions, de 100 à 110 et, dans les bonnes années, 130 et 150, très exceptionnellement plus de 300. La recherche de la quantité prime celle de la qualité ; le vin que fournit le cépage le plus répandu, l'« aramon », titre en moyenne 9° et souvent 5°. Il faudrait replanter les coteaux pour que leurs produits améliorent ceux de la plaine.

Dans la répartition du vignoble, on remarquera d'abord l'opposition entre les plaines et les régions accidentées. Dans l'Hérault, 21 communes ont de 1 000 à 2 000 ha., 12 plus de 2 000 ha. de plaines plantés en vignes. Les communes consacrant à la vigne moins de 100 ha. sont presque toutes dans les garrigues ou la montagne ; elles ont souvent des cépages à rendements plus faibles ; elles comptent très peu dans le marché des vins.

Comme vins de coteaux, il faut signaler cependant : 1° les muscats (Frontignan), les vins des aspres catalans (*Rancio*, Banyuls), aussi chauds que les vins du Rhône, et d'autres crus peu étendus ; 2° les vins, très prisés pour les coupages, des Corbières et du Minervois (au Nord-Est de Carcassonne vers Caunes, Peyriac, Olonzac). Les terrasses caillouteuses, notamment celles du Pliocène, sont souvent réputées pour le bouquet de leurs vins (ainsi le Minervois, la Costière de Saint-Gilles).

Mais la masse de la production est due aujourd'hui aux dépressions, soit les cuvettes et vallées intercalées dans les garrigues (ainsi d'Uzès au Rhône, vallée de l'Hérault en aval de Saint-Guilhem), soit surtout la grande plaine qui s'étale entre les lagunes et le rebord des plateaux calcaires. La vigne a même pris possession de terres humides dont les produits étaient peu estimés il y a un siècle ; la lutte contre le phylloxéra a d'ailleurs fait rechercher les terres submersibles et quelques sections du cordon littoral. C'est sur les alluvions que la proportion des vignes à la surface totale dépasse 75 p. 100 dans nombre de communes de la Salanque, autour de Narbonne, Béziers et Lunel qui sont les capitales du « pinard ». Coursan, près de Narbonne, arrive à 93 p. 100. Le reste est occupé par des terres improductives, infiniment plus que par d'autres cultures. Là s'étend « la mer de vignes » dont la monotonie accompagne le voyageur de Carcassonne à Tarascon, tandis que plus loin de la côte le Languedoc offre un paysage autrement beau et complexe. Même dans le plat pays la carte montre des diversités qui tiennent à la nature du sol. La mer de vignes s'arrête sur les premières pentes de chaque affleurement rocheux, comme devant un écueil, surtout sur les calcaires jurassiques et urgoniens qui donnent des sols assoiffés et très pauvres. Ainsi, la vaste garrigue de Nîmes, la Gardiole, plateaux situés à l'Ouest et au Nord de Montpellier.

Cette discontinuité dans le paysage agricole accuse le contraste, si fréquent autour de la Méditerranée, entre la richesse, le peuplement intense des dépressions, des bas coteaux, et la solitude des garrigues et maquis. Contraste que la vigne a renforcé en Languedoc, car, accaparant l'activité du paysan, elle l'a amené depuis un siècle à négliger et déserter toutes les régions

où l'aramon ne peut donner de gros rendements. A la carte du vignoble se superpose presque exactement celle du peuplement actuel[1].

J. Sion.

LA VIE MARITIME EN ESTONIE D'APRÈS Mme OLGA GALLIN

Parmi les jeunes États baltes, l'Estonie semble prédestinée à la vie maritime : 1 160 km. de côtes, pour la plupart rocheuses et découpées ; 800 îles, dont plusieurs, Hiumaa, Saaremaa, sont aussi grandes qu'un département français ; deux façades, sur le golfe de Finlande et sur le golfe de Riga ; une magnifique position enfin, au centre de cette Baltique orientale qui groupe tant de nations : Suède, Finlande, Russie, Lettonie, Lituanie, Allemagne, Pologne.

Il n'y a pas longtemps que l'Estonie peut tirer parti de ces avantages en toute indépendance. Elle s'est mise vaillamment à l'œuvre, organisant sa vie maritime sur les lambeaux de l'ancien littoral russe où se presse aujourd'hui la plus grande partie de sa population. L'économie de ces côtes en a été complètement bouleversée : les ports, à peu près coupés de leurs relations avec la Russie, ont pris un caractère régional ; les pêcheurs vont tendre leurs filets dans des eaux jusque-là réservées à des étrangers ; les stations balnéaires ont dû chercher une nouvelle clientèle.

C'est cette réadaptation qu'étudie de façon intéressante Mme Olga Gallin dans son ouvrage sur *La vie maritime en Estonie*[2]. L'auteur, estonienne elle-même, après avoir montré le cadre dans une étude un peu brève des côtes et de la mer, passe en revue les différents aspects de la vie maritime ; elle se préoccupe de n'en négliger aucun, et, à chacun, elle consacre des chapitres originaux, d'allure parfois capricieuse, toujours intelligents, appuyés de 46 vues photographiques, de nombreuses cartes et de tableaux statistiques. A défaut de documents anciens, tous disparus dans la tourmente, elle utilise les chiffres d'un service de statistique tout jeune, et fort actif ; elle y joint les renseignements recueillis auprès de toutes les autorités compétentes ; elle apporte enfin sa connaissance directe des côtes dont elle a exploré les moindres baies, des pêcheurs au milieu desquels elle a vécu.

Il faut ajouter que l'ouvrage est écrit en un français excellent par une amie fidèle de la France, que c'est le premier travail scientifique important paraissant en France sur l'Estonie, que le lecteur français y trouvera de nom-

1. Bibliographie dans notre étude sur *La France Méditerranéenne* (Paris, 1933). Ajouter : P. Marres, *La production et le commerce des raisins de table dans le Bas-Languedoc* (*B. S. Languedocienne de G.*, N. S., IV, 1933, p. 1-27) ; G. F. Galtier, *La production du vin en 1933, particulièrement dans le Bas-Languedoc et le Roussillon* (*ibid.*, V, 1934, p. 87-92).

2. Olga Gallin, *La vie maritime en Estonie*, Dijon, Imp. Bernigaud et Privat, 1934, in-8°, 263 p., 9 pl. phot. — Voir également : Edg. Kant, *L'Estonie. Principaux aspects géographiques* (*Annales de Géographie*, 15 sept. 1932, p. 460-480, 6 fig., 1 pl. h. t.) et *Population urbaine et population rurale. Exemples pris en Estonie* (*Ibid.*, 15 nov. 1932, p. 600-617, 8 fig.). — P. Camena d'Almeida, dans *États de la Baltique - Russie*, t. V de la *Géographie Universelle*, publ. sous la direction de P. Vidal de La Blache et L. Gallois, Paris, Librairie Armand Colin, 1932.

breux renseignements sur la géographie de l'Estonie en général et une bibliographie géographique de 82 numéros.

Les côtes estoniennes sont fort dissemblables. Au Nord, les couches calcaires du *glint* se redressent au-dessus de la mer en falaises que l'érosion a le plus souvent découpées, tandis qu'à l'Ouest l'alternance de couches tendres et de couches dures donne des baies plus vastes et moins nombreuses. Mais, partout, les ports s'établissent assez facilement. Le plus gros obstacle vient des glaces qui encombrent souvent les golfes de Riga et de Finlande et couvrent la mer pendant 45 jours en moyenne devant Tallinn ; pourtant les brise-glaces réussissent à dégager les ports, et la navigation dans la baie de Tallinn reste possible pendant tout l'hiver ; les ports estoniens, tout au moins les mieux outillés d'entre eux, ont ainsi un gros avantage sur les ports russes.

C'est une des raisons pour lesquelles beaucoup de ces ports n'ont qu'une importance locale. Haapsalu, Heltermaa, Virtsu, Kuivaste à l'Ouest font surtout le commerce avec les îles, notamment avec Kuressaar, le port de Saaremaa. Au Nord, Kunda exporte les ciments ; Kaesmu, Loksa font du cabotage ; Narva, tout près de la frontière orientale, impraticable en hiver, végète depuis qu'elle est séparée de son arrière-pays russe. Deux ports importants seulement : Parnu et Tallinn ; et, encore, Parnu, qui n'est guère qu'un port d'exportation du bois, reste-t-il, avec un commerce maximum de 173 000 t. de marchandises en 1929, loin derrière Tallinn qui embarquait ou débarquait 653 000 t. la même année. Tallinn, devenue capitale, possède, en effet, une population croissante de 131 000 hab. ; elle est reliée par le rail et la route à toutes les villes de l'intérieur et même de la côte ; son port est le mieux outillé de tous, et l'activité des brise-glaces a même rendu inutile l'avant-port de Paldiski ; enfin l'industrie, que décèlent les lourdes fumées à l'Ouest du port, n'a cessé de se développer, industries textiles et industries du bois, notamment. Aussi « le commerce maritime estonien se concentre-t-il de plus en plus au port de Tallinn, qui en fait, dès aujourd'hui, les quatre cinquièmes ».

Pays agricole, l'Estonie expédie par ces ports de la viande, du beurre, des œufs qui représentent 40 p. 100 de la valeur totale des exportations en 1929 et 1930, et elle accorde une importance de plus en plus grande à ces exportations qui sont maintenant placées sous le contrôle de l'État, tandis que l'exportation du blé a été ruinée par la réforme agraire. Les forêts alimentent le commerce du bois, sous toutes ses formes : de tous les grands ports partent des bois de construction, des poteaux de mines, de la pâte à papier. Les tissus sont, au contraire, plutôt exportés par Tallinn.

Aux importations, l'Estonie compte toutes sortes de produits : céréales, denrées coloniales, coton, tissus, produits métallurgiques, véhicules. Il faut remarquer pourtant qu'elle est contrainte de plus en plus à vivre sur elle-même. Les produits agricoles se vendent mal ; le gouvernement estonien, de son côté, a mis sur tous les produits, notamment sur les produits agricoles, des droits prohibitifs (pour le sucre, 270 p. 100 *ad valorem*), et, armé de ces droits, il négocie pour équilibrer sa balance aussi précisément que possible avec les différents pays.

Ce commerce se fait surtout avec l'Allemagne et la Grande-Bretagne.

Les ressources de l'Estonie ressemblent singulièrement, en effet, à celles des pays voisins ; d'autre part, elle peut communiquer avec ces pays, la Lettonie en particulier, par voie de terre. Aussi n'est-il pas étonnant que le commerce maritime soit surtout développé avec des pays plus lointains. En 1932, l'Allemagne représente 32 p. 100 des importations, 26 p. 100 des exportations ; la Grande-Bretagne, 13 p. 100 des importations, 36 p. 100 des exportations, et cette situation suffit à expliquer que la politique estonienne ait été favorable à l'Angleterre en ces derniers temps.

Il faut souligner l'irrégularité du commerce avec la Russie. C'est surtout un commerce de transit ; l'Estonie, après avoir conclu la paix avec la Russie, en escomptait de grands profits. Or les statistiques montrent surtout de brusques changements : ce commerce passe, en effet, de 160 000 t. en 1924 à 18 000 en 1925 ; il atteint 37 000 t. en 1930, 119 000 en 1931 et 62 000 en 1932. Il ne saurait évidemment s'agir ici d'un développement régulier ; les vicissitudes politiques dominent les relations économiques. Il y a là un danger : ces soubresauts peuvent amener des crises graves dans un pays qui cherche encore sa voie ; mais on entrevoit aussi ce que pourrait être le mouvement estonien le jour où ses ports à peu près libres de glace redeviendraient les avant-ports de Leningrad.

Pour répondre à cette activité, l'Estonie ne disposait au début d'aucune flotte ; aussi est-ce sous pavillon allemand, anglais ou finlandais que s'est faite la plus grande partie du commerce pendant longtemps. En 1925, l'Allemagne possédait 40 p. 100 du tonnage net fréquentant les ports estoniens, la Finlande 18, l'Angleterre 10. L'Estonie s'efforça de se libérer, surtout grâce à des achats de bateaux à l'étranger, et en 1932, pour la première fois, le pavillon estonien l'emportait dans ses ports. Il est suivi par l'Allemagne (26 p. 100 du tonnage net), la Finlande (18), l'Angleterre (10). La place de la Finlande s'explique par les services réguliers entre Helsinki et Tallinn, qui transportent notamment 60 p. 100 des passagers du pays tout entier. La marine estonienne atteint aujourd'hui 125 000 T. B., et elle trouve facilement à recruter ses équipages parmi la population des côtes qui, déjà au temps de la Russie tzariste, servait volontiers dans la flotte.

Ainsi le commerce maritime, qui, avant la Guerre, était surtout un commerce de transit à travers une province frontière, s'adapte-t-il peu à peu à la vie économique de l'Estonie, dont il subit toutes les vicissitudes.

La vie maritime, pourtant, n'est pas tout entière exprimée par le commerce des ports ; on trouve aussi sur les côtes une population de pêcheurs : 6 000 bateaux pratiquent la pêche, et 243 000 qx de poissons ont été pêchés en 1932, pour une valeur de 2,8 millions de couronnes, soit, environ, 14 millions de fr. Là encore, il y a eu transformation complète. La pêche dans les eaux estoniennes était affermée autrefois par les grands propriétaires jusqu'à une distance de 45 km. de la côte, et pendant presque tout le XIXe siècle c'était surtout les Russes qui venaient ainsi pêcher sur la côte estonienne. En 1919, la pêche fut libérée de ses entraves, et les Estoniens vont aujourd'hui pêcher le petit hareng sur la côte Ouest, le sprat sur la côte Nord. Ces deux poissons représentent à peu près les trois quarts de la pêche ; une partie est expédiée sous forme de conserves, en Allemagne notamment.

A la pêche, il faudrait ajouter la chasse si pittoresque des phoques que l'on

harponne à travers les orifices de la glace ou que l'on guette à l'affût sur les dunes.

Mais on ne fait pas en quelques années un peuple de pêcheurs ; la population estonienne s'occupant de pêche ne comprend que 1,45 p. 100 de la population totale, et encore la plupart de ces pêcheurs sont-ils en même temps des agriculteurs ; ils pêchent le long du rivage, et 69 p. 100 des bateaux de pêche sont des bateaux à rames. L'Estonie jusqu'à ces dernières années était obligée d'importer plus de poissons qu'elle n'en exportait. Rien ne montre mieux combien pèsent encore lourdement sur l'économie estonienne les servitudes anciennes.

Enfin, les plages représentent un dernier aspect de la vie maritime. Ce sont elles sans doute qui ont été le plus frappées par les révolutions politiques. Avant la Guerre, c'était l'aristocratie russe qui allait s'y ébattre : Narva, toute proche de Leningrad, était alors fort animée et recevait 14 000 baigneurs par an ; mais toutes les stations balnéaires en tiraient également avantage, qu'il s'agît des plages du Nord, comme Merekull, Sillamagi, adossées au glint, plus pittoresques, ou des plages plus chaudes de la côte occidentale.

Aujourd'hui l'arrière-pays est vite limité par les frontières : Narva, la plus fréquentée de toutes les plages, n'a plus que 5 000 baigneurs, presque tous estoniens ; par contre, les plages voisines de Tallinn sont favorisées par la proximité de la nouvelle capitale, et surtout, parmi elles, la charmante Pirita, aux portes mêmes de la ville. Les plages de l'Ouest, Haapsalu, Kuressaar, Parnu, réussissent à se tirer d'affaire, parce qu'elles sont spécialisées depuis longtemps dans le traitement par les bains de boue, et leur réputation leur a permis d'attirer une nouvelle clientèle étrangère de Finlandais, Suédois, Lettons, Allemands.

Ainsi, commerçants, armateurs, pêcheurs, hôteliers sont en train d'organiser la vie maritime estonienne. Le régime précédent avait, en quelque sorte, séparé les côtes de leur arrière-pays immédiat et les exploitait à part ; tantôt il y faisait passer les importations et les exportations de pays plus lointains, tantôt il surimposait aux ports un vaste arsenal de guerre, que l'on vend aujourd'hui ferraille par ferraille ; des Russes venaient pêcher le poisson sur les côtes et animer les stations balnéaires. L'Estonie vivait ainsi, presque étrangère à la mer qui baignait ses rivages ; rien ne le montre mieux, et c'est le dernier chapitre de Mme Gallin, que la faible place tenue par les légendes maritimes dans le folklore estonien.

L'Estonie, aujourd'hui, s'est créé une marine ; elle a profité largement de ses ports pour entrer dans la vie économique européenne. Le développement de son agriculture, de son industrie dépend pour une bonne part de son commerce maritime. Et sa situation lui permettra de profiter, dans l'avenir, de tous les renouveaux escomptés du commerce baltique.

G. Chabot.

BORYSLAW ET LE PÉTROLE POLONAIS [1]

Les gisements de pétrole en Pologne se localisent au pied des Carpates. On les répartit en trois districts : à l'Ouest, dans la région du Dunajec, de la Wisloka et du San, le district de Jaslo ; au centre le district de Drohobycz-Boryslaw ; à l'Est celui de Stanislawów.

La région la plus productive est de beaucoup celle de Boryslaw. Et c'est dans cette localité qu'a été établie en 1912 la station géologique des Carpates, qui, grâce aux très nombreux forages, dispose de matériaux de premier ordre pour l'étude géologique du front carpatique.

La structure du fond y est constituée par une vaste nappe de charriage dite nappe de Boryslaw, dont le noyau se trouve vers 1 500 m. de profondeur. Au Nord de cette localité, cette nappe disparaît, et l'on ne voit plus affleurer que les formations miocènes peu ou point plissées de l'avant-pays. Au Sud, la nappe de Boryslaw plonge sous des éléments tectoniques très compliqués, que les sondages ont révélé juxtaposés et déversés vers le Nord sans qu'on puisse les assimiler aux charriages alpins. Les géologues polonais les ont désignés sous le nom imagé et assez évocateur de *skiba*, mot qui signifie dans le langage du pays « mottes déversées par la charrue ». Deux ou trois skibas séparent ainsi la nappe de Boryslaw d'un vaste pli couché, celui de Schodnica, qui plonge à son tour sous une série de skibas. Les gîtes pétrolifères se trouvent dans la nappe de Boryslaw et le pli de Schodnica ; en général dans des schistes et grès, qui, stratigraphiquement, s'étendent du Crétacé supérieur (grès de Jamna), à l'Éocène (schistes rouges) et à l'Oligocène inférieur (schistes à ménilites et grès de Boryslaw). En outre l'Oligocène supérieur (couches de Polanica) qui forme la carapace de la nappe de Boryslaw, mais dont on n'a pas trouvé trace dans le pli de Schodnica, contient des gisements d'eau salée, des veines d'ozokérite et quelques affleurements pétroliers. D'une façon générale, H. Teisseyre a montré, pour l'extrémité orientale du district de Boryslaw (bassin de Rypne), que les affleurements productifs sont parallèles aux limites supérieures du charriage et que les plus nombreux sont situés vers 300 à 400 m. au-dessous de cette limite. Les sondages les plus profonds ne trouvent plus trace de pétrole, ce qui semble indiquer que, du flanc inverse du pli charrié, les huiles ont émigré vers le flanc supérieur du pli. De cette disposition générale résultent plusieurs conséquences importantes :

1° La limitation de l'extraction vers le Nord, aucun puits ne pouvant plus exister au delà des limites septentrionales des nappes de charriages carpatiques ;

1. Bibliographie. — Le Congrès international de géographie de Varsovie et la Station géologique des Carpates ont aimablement distribué aux membres de l'excursion A^2 dudit Congrès un grand nombre de brochures géologiques et économiques où nous avons puisé la documentation pour cette note. Entre autres : *Kopalnictwo naftowe w Polsce* (*Industrie minière du pétrole en Pologne*), juin 1934. — Service géologique carpatique, *Mines de pétrole et de gaz naturels en Pologne*, t. II, *Boryslaw*, par H. Tolminski, Varsovie. Boryslaw, Lwow, 1934. — H. Teisseyre, *Sur la structure géologique du pli de Rypne* (*Bulletin des services géologiques de Pologne*, 1930). — Zierhoffer et Csyżewski, *La Podolie, les Karpates polonaises orientales et leur avant-pays* (*Livret-guide de l'excursion A^2 du Congrès international de géographie de 1934*). — *Annuaire statistique de la Pologne*, 1934.

2° La division de l'exploitation en deux bassins, ceux de Boryslaw et de Schodnica, séparés par la zone improductive des skibas ;

3° La profondeur croissante des puits vers le Sud : à Boryslaw, l'affleurement supérieur des grès éocènes est atteint successivement à 1004, 1272, 1333, 1365, 1534, 1605, 1541, 1623, 1624, 1712, 1737, — et fatalement l'arrêt assez rapide de l'exploitation dans cette direction, l'approfondissement des gisements correspondant à une élévation de la surface. Il n'y a donc possibilité d'exploitation que sur une faible largeur et uniquement grâce au fait géologique que la limite des charriages carpatiques est légèrement plus septentrionale que la limite morphologique de la chaîne de montagnes.

L'extraction est ici une des plus anciennes du monde. C'est là que, en 1850, fut réalisée pour la première fois la distillation du pétrole brut par Lukasiewicz. Il résulte de cette ancienneté que le gisement est aujourd'hui en voie d'épuisement et, d'autre part, que les installations sont souvent assez archaïques et financièrement ne font que des affaires assez médiocres. D'après l'Office central de Statistique de la République polonaise, sur 34 sociétés ou groupes de sociétés, 7 n'ont eu aucune activité en 1932, 19 ont vu l'année se solder par une perte de 6,5 p. 100 du capital, 4 ont eu un bénéfice de 0,7 p. 100 ; les quatre autres n'ont pas fourni de renseignements à l'Office. Quant à la production, elle tombe de 1 million de t. en 1913 à 609 000 t. en 1927, 529 000 en 1930, 486 000 en 1931, 422 000 en 1933. La décadence ne semble pas arrêtée. Chaque statistique mensuelle révèle une diminution de la production par rapport à l'année précédente :

Juin 1933	36 152 812 kg.
Juin 1934	32 961 812 —

Les augmentations temporaires que l'on constate dans certains autres champs pétroliers ne compensent pas la décadence de Boryslaw (en milliers de tonnes) :

	1927	1930	1933	Juin 1933	Juin 1934
District de Jaslo	73	85	96	7,881	7,624
— de Stanislawów	41	49	33	2,655	2,918
Total de la Pologne, y compris Boryslaw	723	663	551	46,689	43,503

Par rapport aux autres bassins, Boryslaw se distingue d'abord par l'abondance relative du débit des puits. Alors que Jaslo a 1 218 puits en activité en juin 1934, le district de Drohobycz pour une production près de cinq fois plus forte n'en a que 1 729 (dont 630 à Boryslaw même). La plus grande partie de ces puits pratiquent le pompage (1 028, contre 485 actionnés au piston ou à la cuiller, ou sortant éruptivement). Presque tout le pétrole extrait est raffiné dans les environs immédiats des puits[1]. Les raffineries s'échelonnent le long de la vallée de la Tysmenica, en aval de Boryslaw, jusqu'à la ville voisine de Drohobycz. Là, près de la gare, se trouve la raffinerie d'État :

1. Il n'en est pas de même dans le district de Jaslo où, étant donné la dispersion des puits, se sont créées des raffineries plus nombreuses et beaucoup plus espacées. Onze localités en possèdent, et il a fallu cependant un réseau de *pipe-lines* plus étendu qu'à Boryslaw pour assurer leur alimentation.

« Polmin », la plus importante de toutes, qui reçoit les huiles brutes par une *pipe-line* de 12 km. Elle en a traité 5 260 t. en mai 1934, soit environ le huitième du pétrole raffiné en Pologne. Ces raffineries d'ailleurs sont assez peu adaptées aux progrès récents de la science : celle de l'État ne dispose pas d'installations de *cracking*, et on n'en compte que deux en Pologne, pratiquant ce genre de transformations. La production la plus importante est celle du pétrole à brûler (un tiers) ; viennent ensuite les huiles (un cinquième) et l'essence (un sixième environ). Certains résidus solides, appelés ici « coke de pétrole », sont exportés comme combustibles vers les usines de traitement de potasse à Kaluz. La diminution continuelle de la production n'empêche pas l'accumulation des stocks : il faut en effet se souvenir que la locomotion automobile est encore dans l'enfance en Pologne et le restera fatalement tant qu'un très gros effort n'aura pas été fait pour l'aménagement d'un réseau routier. La Pologne n'a encore que 47 000 km. de routes, pour la plupart tout à fait insuffisantes, et seulement 35 000 automobiles, moins d'une par 1 000 hab. On constate même, contrairement à ce que l'on remarque partout ailleurs, une diminution des communications interurbaines par autobus : 1 741 voitures circulaient sur 1 009 lignes en 1933, contre 2 121 voitures sur 2 041 lignes en 1928[1]. De sorte que Boryslaw-Drohobycz est obligée d'exporter environ 45 p. 100 de sa production (principalement de l'essence, des huiles et de la paraffine) surtout vers la Tchécoslovaquie, la Suisse et l'Allemagne.

A la production du pétrole, il faut ajouter celle du gaz naturel. Il jaillit à 20 km. à l'Est de Boryslaw, aux environs de la petite ville de Stryj. Une quinzaine de puits y produisent 250 m³ de gaz par minute. Une partie en est transformée en gazoline et expédiée par canalisations à longue distance : non seulement Stryj a intérêt à laisser ses becs de gaz allumés toute la journée, le prix du gaz consommé étant bien inférieur aux frais de main-d'œuvre que nécessiteraient leur allumage et leur extinction, mais encore la raffinerie d'État de Drohobycz en utilise comme force motrice ; et tout récemment vient d'être achevée une canalisation de près de 100 km. le transportant jusqu'à Lwów.

La naissance et le développement de ces ressources industrielles a provoqué de profondes transformations dans la géographie humaine de ce pays, jusque-là assez primitif. Un afflux de main-d'œuvre s'est produit, venu surtout de la région plus occidentale de Krosno. Les vieilles villes de marché établies au contact des Carpates et de la plaine se sont développees. Stryj a 31 000 hab. ; Drohobycz (33 000) est à la fois le chef-lieu administratif du district, le centre des raffineries et la principale gare de chemin de fer où, sur la voie qui suit le pied de la montagne, viennent s'embrancher deux lignes en impasse desservant, l'une, Boryslaw, l'autre, la station hydrominérale de Truskawiec, Les diverses localités sur le territoire desquelles se trouvent les puits de pétrole, Hubicze, Boryslaw, Tustanowice, Mraznica, se sont récemment unies en une seule commune, le « grand Boryslaw », qui compte aujourd'hui 42 000 hab. Ville d'ailleurs singulière, allongée en forme d'Y, le long de la Tysmenica et de son affluent la Loszen ; composée d'une infinité de ruelles courtes s'embranchant perpendiculairement sur deux rues principales et ne prenant presque nulle part un aspect vraiment urbain ; ville en effet dans

1. *Annuaire statistique de la Pologne*, 1934.

laquelle on a toujours hésité devant les travaux d'urbanisme, étant donnée l'incertitude continuelle qui plane sur son avenir, trop étroitement lié à une richesse minérale en voie d'épuisement.

André Meynier.

LIVRES REÇUS

Emm. de Martonne et A. Cholley, *La France. Interprétation géographique de la carte d'État Major à 1 : 80 000. Exercices pratiques gradués sur les divers types de régions*, 1er fascicule, avec la collaboration de Fr. Herbette et J. Ancel, Paris, Librairie Armand Colin, s. d. (1934), pochette in-4°, 33 p., 12 pl. h. t. — Prix : 16 fr.

Les auteurs se proposent de publier, par cahiers de 10 cartes, les principaux aspects régionaux de la France et les principaux phénomènes de géographie physique ou humaine dont ils offrent des exemples. L'ouvrage sera donc un album cartographique des régions françaises ; quatre séries de 10 cartons sont prévues et, le cas échéant, une série de cartes de pays coloniaux ou étrangers. Les cartons du premier fascicule concernent la Flandre la Brie, la Beauce, la Champagne, la Bourgogne, le Jura, les Préalpes, l'Auvergne, les landes de Gascogne. A chaque carte s'applique un texte qui n'est pas un commentaire tout fait, mais un ensemble de directives pour l'interprétation de la carte.

A. Demangeon, A. Cholley, Ch. Robequain, *France, Métropole et Colonies*, Première série : Métropole, Album n° XII, *Le Midi Méditerranéen : Languedoc, Roussillon, Corse*, Paris, Librairie de l'Enseignement, 1935, in-8° oblong, 11 p., 30 pl.

La plaine (pl. 336), la garrigue (pl. 331), les étangs (pl. 340), les cyprès (pl. 343), les vignes (pl. 335), l'aveuglante poussière blanche, les tièdes bouffées du *marin* qui amènent la pluie et font danser les moustiques, tout ce pays de fièvre, de soleil et de vieilles cités (pl. 338-340) est agréablement présenté et commenté dans cet album qui complète l'album XI, *La Provence* (voir *Annales de Géographie*, 15 janvier 1935, p. 94).

Atlas Niedersachsen, Natur und Bevölkerung, Siedlungs-, Wirtschafts- und Verkehrsverhältnisse eines deutschen Kultur- und Lebensraumes. Übersichten für Wirtschafts- und Siedlungsplanung, Kartenband hrsg. vom Oberpräsidenten der Provinz Hannover, bearbeitet von Kurt Brüning, Oldenburg i. O., Verlag Stalling, 1934, in-folio, 122 cartes.

La région cartographiée comprend le Harz, le Weser-Bergland et la plaine du Nord jusqu'à l'Elbe et la mer du Nord. Les cartes principales sont à l'échelle de 1 : 800 000 ; il existe de nombreuses planches à 4, 6 et 9 cartons avec emploi de diagrammes et de figuratifs variés. La répartition des planches est la suivante : I, *Natur des Landes*, pl. 1 à 23 ; II, *Bevölkerung und Siedlung*, pl. 24 à 41 ; III, *Wirtschaft, allgemein*, pl. 42 à 50 ; IV, *Landwirtschaft (Pflanzenbau, Obstbau, Tierzucht)*, pl. 51 à 72 ; *Forstwirtschaft, Fischerei, Wasserwirtschaft*, pl. 73 à 83 ; V, *Bergbau und Industrie*, pl. 84 à 95 ; VI, *Verkehrswesen*, pl. 96 à 109 ; VII, *Volkstum und Kultur*, pl. 110 à 115 ; VII, *Geschichtliche und kulturelle Leistungen Niedersachsens*, pl. 110 à 115 ; VIII, *Mahnung*, pl. 121 ; Beilage : *Physische Heimatkarte von Niedersachsen*. L'atlas constitue la plus claire et la plus complète vision des aspects géographiques de la Basse-Saxe. Un compte rendu en sera donné dans cette revue par Mr Emm. de Martonne.

Association de Géographes Français, *Bibliographie Géographique Internationale 1933* (*XLIIIe Bibliographie annuelle*), publiée avec la collaboration de l'American Geographical Society, du Comitato Geographico

Nazionale Italiano, de la Royal Geographical Society (London), de la Société Belge d'Études Géographiques, de la Société Royale de Géographie d'Égypte et avec le concours de la Fédération des Sociétés Françaises de Sciences naturelles, sous la direction de Elicio Colin, Paris, Librairie Armand Colin, 1934, in-8°, 644 p.

3 110 nos. Index de 5 000 noms environ.

Jules Sion, *L'Art de la description chez Vidal de La Blache* (Extraits des *Mélanges Joseph Vianey*), Paris, Les Presses Universitaires, 1934, in-8°, 18 p. — Id., *Le Milieu géographique dans l'histoire de la Grèce* (Extrait de *Scientia*, mars 1934, p. 221-224).

La première brochure est la plus pénétrante étude du *Tableau géographique de la France*, description de savant, mais qui reflète aussi une intuition et un sentiment d'artiste. — La seconde brochure est un examen critique des « vérités premières » qui, à propos de l'action de la nature sur l'homme, se sont imposées au public, tantôt par le talent d'écrivains comme Taine, tantôt par une évidence toute apparente, par exemple : le morcellement politique hérité du morcellement physique, la facilité de navigation dans les mers helléniques, etc.... Ce sont des vérités qu'il importe de préciser, de nuancer avec plus de rigueur scientifique.

Luis Ulloa, *La Pré-découverte de l'Amérique par Colomb et l'origine catalane de celui-ci* (Extr. des *Verhandlungen des XXIV. Internationalen Amerikanisten-Kongresses Hamburg—7 bis 13 september 1930*), in-8°, 18 p.

Pense qu'il faut reprendre entièrement l'étude de la découverte de l'Amérique et de la vie de Colomb. Colomb serait un ancien corsaire, né de parents catalans et ayant eu des rapports très étroits avec les corsaires Casanove-Caillon au service de Louis XI ; il aurait, en compagnie de corsaires danois, découvert l'Amérique par la voie de l'Islande, Terre-Neuve, la Floride, avant d'offrir ses services aux Rois Catholiques.

Comte G. de Saint-Victor, *Le Canal de Suez*, Préface du Marquis de Vogüé, Paris, Libr. du Recueil Sirey, 1934, in-8°, VIII + 282 p., 10 pl. h. t.

Ce livre est un manuel que l'auteur s'est efforcé de rendre accessible à tous ceux qui s'intéressent, à un titre quelconque, à la marche de l'affaire la plus importante qui ait été réalisée avec des capitaux privés. Plan de l'ouvrage : Histoire, p. 3-75 ; Rôle économique du canal de Suez, p. 77-197 ; Histoire financière de la Compagnie du Canal maritime de Suez, p. 199-241 ; Œuvres sociales, p. 243-275. Un compte rendu du livre sera fait par Mr Demangeon.

Benoît Brouillette, *La chasse des animaux à fourrure au Canada* (*Géographie Humaine*, coll. dirigée par P. Deffontaines), Paris, Gallimard, 1934, in-8°, XVI + 205 p., 8 fig., 16 pl. phot., 2 graph. et 14 cartes h. t. — Prix : 30 fr.

L'objet de cet ouvrage est l'étude géographique des conditions actuelles de la chasse des animaux à fourrure au Canada. Il essaie de décrire, dans le cadre naturel, quels sont les modes d'être, de chasser et de circuler des trappeurs canadiens, quelle est la répartition géographique des bêtes pourchassées. Une esquisse sommaire du commerce des fourrures, de la réglementation de la chasse et de la conservation du gibier sauvage termine le travail. Par contre, pour rester fidèle à la conception géographique du sujet, l'élevage industriel est à peine mentionné. Bibliographie et index.

Jan Welzl, *La vie des Esquimaux* (*Géographie Humaine*, coll. dirigée par P. Deffontaines), Paris, Gallimard, 1934, in-8°, 186 p., 36 pl. phot., 1 carte. — Prix : 30 fr.

Livre écrit, non par un géographe, mais par un homme qui a vécu vingt-sept ans dans les régions polaires et séjourné surtout dans les îles de la Nouvelle-Sibérie et en Alaska,

qui fut tantôt commerçant, tantôt chasseur d'animaux à fourrure, tantôt prospecteur, et même chef d'une tribu d'esquimaux. Aussi ne faut-il pas chercher un exposé systématiquement conduit, mais un récit qui tient à la fois du « journal » et des « souvenirs », récit extrêmement prenant par son ton incisif et direct, par la vie dont il anime ces déserts glacés, soit qu'il décrive les mœurs des Esquimaux (p. 50-59, 97-107), des Indiens (p. 47), le climat (p. 92-94), soit qu'il retrace les méfaits des aventuriers de race blanche, la « fièvre des fourrures » et la « fièvre de l'or ».

Saint-Floris, *Le Roman de l'Éléphant*, Paris, Éditions Berger-Levrault, 1934, in-12, 218 p., 1 pl. h. t.

Agréable récit romancé qui choisit pour héros l'éléphant M'Bala. L'auteur, prix de littérature coloniale, a déjà publié : *Du Tropique à l'Équateur. M'Bala* (Berger-Levrault, 1930). A la façon de Kipling, l'homme n'intervient jamais comme acteur dans le récit.

René Macaigne, *Le canal de Saint-Quentin*, Paris, Marcel Giard, 1934, in-8°, 438 p., 9 planches.

L'auteur, ancien ingénieur des Ponts et Chaussées, est un technicien qui a dirigé les travaux tant sur le canal de Saint-Quentin que sur le canal du Nord. La progression du trafic du canal est surtout accusée depuis 1880 et est corrélative au développement des mines du Pas-de-Calais ; il dépasse actuellement 6 millions de t. L'auteur ne se limite pas au canal et élargit son sujet : législation de la navigation fluviale, affrètement des bateaux, le halage, etc. ; il dénonce le faux progrès du halage mécanique : les camions automobiles sont de plus en plus abandonnés, le halage électrique, qui est trop fort, coûte 20 p. 100 plus cher que les chevaux et fait moins bien. Voici le plan de l'ouvrage : Préliminaires économiques ; Les débuts de la batellerie ; Le canal de Saint-Quentin jusqu'en 1880 ; Le canal depuis 1880 jusqu'à la Guerre ; Les travaux de l'après-Guerre ; L'exploitation commerciale ; L'ensemble des transports. Un compte rendu sera fait par Mr Demangeon.

G. Rabache, *Londres* (*Encyclopédie par l'image*), Paris, Hachette, 1934, in-8°, 64 p.

Dégage d'abord la personnalité de Londres, qui n'a ni les perspectives harmonieuses de Paris, ni les édifices colossaux de New York, ni la froide régularité d'une capitale du Nord, ni, malgré ses foules, le pittoresque grouillement des villes méridionales ; l'étranger se sent perdu dans l'immense grisaille des médiocres bâtisses, dans cette capitale hypertrophiée d'un pays où prédomine la vie urbaine. Puis, après une introduction historique (la Cité et le pont de Londres, Westminster), les aspects et paysages urbains sont décrits et classés sous quatre rubriques : 1° la *Cité*, qui est finance et navigation ; 2° *Westminster*, qui est politique et administration ; 3° *West End*, qui est vie sociale et commerçante ; 4° la *zone extensible*, — *Greater London*, — qui entoure le tout et est la résidence de la majorité des habitants.

Erika Reddersen, *Die Veränderungen des Landschaftsbildes im hannoverschen Solling und seinem Vorlande seit dem frühen 18. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Kulturgeographie und historische Geographie des nordwestdeutschen Berglandes* (*Niedersächsischer Ausschuss für Heimatschutz*, H. 5 der Schriftenreihe), Oldenburg, Verlag Gerhard Stalling, 1934, in-8°, 152 p., 1 carte à 1 : 100 000.

Débute par l'étude du milieu physique et des sources (cartographie, archives, etc.), puis détaille les transformations de la forêt (essarts, reboisement), des prés, des champs, du réseau routier et fluvial, de l'habitat ; l'habitat dispersé se développe au XIXe siècle en rapport avec les enclosures. Bibliographie. Voir ci-dessus *Atlas Niedersachsen*.

Wolf-Günter Künoldt, *Die geographischen Grundlagen für die Kriegszüge am Rhein und in den Rheinlandschaften zur Römerzeit und von 1792 bis zum Weltkrieg* (Beiheft 9 zur *Geographischen Wochenschrift* hrsg. von Privat-

dozent Dr Irmfried SIEDENTOP), Breslau, Ferdinand Hirt, 1935, in-8°, 87 p., 12 cartes en couleurs dans une pochette.

Étudie les conditions géographiques de la frontière occidentale allemande et leur signification militaire ; l'exposé est rapide, mais clair ; insiste surtout sur les guerres de la Révolution et de l'Empire (cartes 1 à 9).

Borivoje M. DROBNJAKOVIĆ, *La circulation sur la Drina (Éditions spéciales de la Société de Géographie de Belgrade*, Fasc. 15), Belgrade, 1934, in-8°, 72 p., 8 phot.

En serbe avec résumé en français. Les rapides empêchent l'utilisation de la Drina, affluent de droite de la Save. L'auteur étudie surtout les routes, les endroits traversables (*prevozi*) et les canots ou radeaux utilisés à cet effet.

Joachim Heinrich SCHULTZE, *Die Neugriechische Kolonisation Ostmakedoniens* (Extr. de *Geographischer Anzeiger*, Jahrgang 1934, Heft 20 u. 21, p. 457-466, 481-490, 15 phot. et 1 carte h. t.).

Montre les conditions géographiques du succès ou de l'insuccès de la colonisation grecque dans la Macédoine orientale ; après les généralités, distingue quatorze districts de colonisation en croissance ou en régression. Annonce la parution, dans la même revue, d'un article sur la Thrace occidentale.

Fernand MAURETTE, *Tour du Pacifique*, Paris, Hachette, 1934, in-12, 224 p.

Ce livre rapporte les impressions d'une double mission accomplie au début de 1934 en Chine et au Japon. On n'y trouvera point de descriptions méthodiques des régions ni d'explication nouvelle de l'âme chinoise ou japonaise, mais un exposé de certains faits de la vie chinoise et japonaise et un examen des problèmes de l'Extrême-Orient en particulier et du Pacifique en général. L'auteur rapporte, soit son témoignage direct, soit les entretiens qu'il a eus avec des dirigeants de la Chine et du Japon, et aussi avec des personnalités étrangères résidentes. Trois parties : I. Vers une nation chinoise : Le paradoxe chinois ; Difficultés de la Révolution chinoise ; Contre la pauvreté ; Contre la maladie et l'ignorance ; Contre l'individualisme et pour l'indépendance. Nationalisme chinois. — II. Concurrence japonaise : Les avatars du Japon ; Un seul problème : vivre ; *Made in Japan* ; Réalité industrielle ; Réalité commerciale et problème politique. — III. Les Occidentaux en Extrême-Orient.

Ferdinando MILONE, *L'Oceania* (Estratto dal vol. VIII della *Geografia Universale Illustrata*, diretta dal prof. Roberto ALMAGIÀ edita dall'Unione Tip.-Editrice Torinese, grand in-8°, p. 263-777).

Voilà un livre d'une lecture agréable et facile, mais aussi fortement documenté et bien géographiquement conçu, et surtout remarquablement illustré à raison d'environ une belle photographie par page en moyenne. Division en chapitres : I, Découverte et exploration de l'Australie ; II, Le sol ; III, Le climat et les eaux ; IV, La flore et la faune ; V, L'élevage ; VI, L'agriculture ; VII, L'industrie ; VIII, Les communications et le commerce ; IX, Peuplement et régime politique actuel ; X, Le problème de l'immigration et des Italiens en Australie ; XI, La Nouvelle-Zélande ; XII, Le monde insulaire océanique.

R. CLOZIER.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Charles Flahault. — Avec Charles Flahault, décédé le 3 février à l'âge de 83 ans, la Science botanique française perd un de ses plus illustres représentants. Professeur à Montpellier de 1881 à 1927, il continuait ses travaux durant une retraite laborieuse et, malgré son âge, publiait et préparait des articles pleins de verve et de jeunesse. Son œuvre scientifique comprend environ 200 mémoires publiés. Je ne parlerai pas ici des travaux d'anatomie végétale et d'algologie, mais je veux indiquer le rôle géographique de cet auteur. Formé par plusieurs voyages en Scandinavie et par l'étude des réactions du milieu sur les plantes, Flahault fut le grand initiateur de la géographie botanique en France. Depuis de Candolle cette science était bien délaissée : c'est à Flahault qu'elle doit sa résurrection. Par ses travaux et ceux de ses élèves cette branche de la géographie a fait de remarquables progrès.

Il avait conçu le projet d'une Carte géobotanique de la France, et les *Annales de Géographie* (1897) ont publié la carte de Perpignan. Malheureusement l'aide financière et les collaborateurs ont fait défaut, et cette œuvre essentielle rêvée par de Candolle en 1806 est encore à faire. Flahault avait parcouru tout seul, à pied, le Midi de la France, des Corbières à Aurillac, Vienne, Grenoble, Briançon et Nice ; il avait dressé la carte de cette immense région. Ce monument scientifique est inédit.

Sa participation à de nombreuses excursions, une organisation remarquable réalisée par lui à l'Institut botanique qu'il avait créé à Montpellier en faisaient le représentant de la science française le plus en vue aux congrès internationaux. Il faisait partie du Comité de patronage des *Annales.* S'il consacrait la majorité de son temps à ses élèves, il a cependant écrit des mémoires particulièrement utiles aux géographes : citons sa *Paléobotanique* et le tableau de la géographie botanique de la France (*Introduction à la Flore de Coste*) qui est encore le seul travail d'ensemble sur notre pays.

Un style élégant et simple, dépouillé de termes rébarbatifs, explique en partie le rayonnement de son œuvre chez les forestiers, qu'il a initiés à la géobotanique, et chez les géographes, auxquels il a fait comprendre l'action du milieu sur la végétation. Mais ce rayonnement a été dû aussi aux qualités de cœur dont ceux qu'il a honorés de son amitié ne peuvent parler sans émotion. A celui qui voulait travailler, il donnait sa science, ses documents avec une générosité complète. Très dur pour lui-même, très pénétré de ses devoirs, il s'est dépensé sans compter pour délivrer le Midi des terres incultes qui le déshonorent. Il fut l'apôtre du reboisement ; il aura eu la joie de voir la forêt remplacer la lande sur les immensités de l'Aigoual où il a tant travaillé avec le Conservateur Fabre. « Celui qui a planté un arbre n'est pas passé vainement sur la terre », dit une sentence arabe ; Flahault est de ceux-là, et son passage restera marqué par une œuvre scientifique féconde qu'il a su mettre au service de l'humanité.

H. Gaussen.

FRANCE

Réseaux de transport d'énergie électrique en France. — Sous ce titre, la Réunion des Sociétés de Transport d'Énergie Électrique[1] vient d'éditer une carte du réseau français à 1 : 1 500 000.

Cette carte ne figure en principe que les grandes lignes de transport supérieures à 90 kilovolts ; les lignes comprises entre 50 et 90 kv ne sont figurées que lorsqu'elles jouent un rôle important dans l'interconnexion générale. De la sorte cette carte, très claire et très expressive, peut être utilisée comme carte murale dans l'enseignement.

En regard de chaque ligne sont portés : 1° l'indicatif de la société concessionnaire ; 2° la tension normale pour laquelle la ligne est prévue, suivie de la tension actuelle d'exploitation. La carte précise en outre les *centrales* et les *postes* ; elle différencie les centrales thermiques et hydrauliques ; elle distingue les postes de transformation et les postes d'aiguillage ; les postes de *transformation* servent à relier un réseau de transport à des centrales, à des réseaux de distribution ou à des réseaux de transport de tension différente ; les postes *d'aiguillage* sont les postes par l'intermédiaire desquels le réseau de transport est relié à d'autres réseaux de transport de même tension.

La carte met en valeur les caractéristiques géographiques du réseau électrique français, qui ont été signalées dans cette revue[2]. Les lignes en construction ou en projet dont la réalisation est très prochaine sont également figurées : ainsi se révèlent les interconnexions qui doivent constituer le réseau national. La carte met aussi en évidence l'avance prise par les Pyrénées et le Massif Central sur les Alpes pour les lignes de transport à 150 et 220 kv.

Ajoutons que le prix de cette carte, dessinée dans les ateliers des Éditions Géographiques de France, 121, boulevard Saint-Michel, n'est que de 10 fr. et qu'un répertoire lui est annexé. — R. C.

Aménagement et utilisation des eaux : le Congrès National de Strasbourg. — La Ligue Générale pour l'Aménagement et l'Utilisation des Eaux a tenu à Strasbourg son cinquième Congrès périodique, du 5 au 9 juillet 1933. Les travaux (rapports, discussions, vœux) qui concernent les voies navigables, l'hydraulique agricole et les forces hydrauliques ont été récemment publiés[3] ; quelques-uns sont purement techniques ; le plus grand nombre a un intérêt géographique. Il convient de les signaler aux lecteurs des *Annales de Geographie.* Voici quels sont les principaux rapports :

M. Pillard, *Services rendus par le Port de Strasbourg à l'Industrie française et aux consommateurs* ; Marc Lucius, *La Batellerie rhénane et la crise* ; M. Bloch, *Le Canal du Rhône au Rhin. Évolution des conditions de naviga-*

1. U. N. I. E., 36, avenue Kléber (Mr Caillez, Ingénieur en Chef).
2. R. Clozier, *Le Réseau électrique français* (*Annales de Géographie*, 15 mars 1934. p. 113-125, 5 fig.).
3. Ligue Générale pour l'Aménagement et l'Utilisation des Eaux (siège social : 4, Carrefour de l'Odéon, Paris, 6e), *Congrès National de Strasbourg (5 au 9 juillet 1933), Rapports, Discussions, Vœux,* Paris, Léon Eyrolles, 3, rue Thénard, 1934, in-8°, 96 p. Les rapports constituent 24 brochures, de 2 à 43 p.

bilité. Aperçu économique ; Alfred Uhry, *Le Canal du Rhône au Rhin. Évolution de son aménagement et de son rôle économique dans sa traversée de l'Alsace* ; M. Chalon, *L'achèvement du canal de Marseille au Rhône et son rôle essentiel dans la liaison entre le Rhin et la Méditerranée* ; M. Bertrand, *Le Port Rambaud et le port de la rive gauche du Rhône à Lyon* ; M. Guénot, *Port de Mâcon ;* M. Héduy, *Améliorations réalisées dans l'exploitation des voies navigables ; principes et application au réseau des voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais ;* M. Hégly, *Note sur la desserte par eau des Houillères de la Moselle ;* M. Dutertre, *Les canaux du Midi* ; Jean Laurent, *Utilisation des Forces hydrauliques de la Moselle, l'usine hydro-électrique d'Argancy* ; Raoul Pioger, *Les irrigations fertilisantes en Alsace et dans les Vosges* ; M. Talureau, *La mise en valeur des Marais en Loire-Inférieure ;* M. Briancourt, *Étude hydrologique des Eaux de la Champagne* ; M. Coutagne, *La notion du déficit d'écoulement comparée à celle du coefficient de ruissellement.*

R. C.

GÉNÉRALITÉS

Le marché mondial des phosphates et la production Nord-africaine en 1933. — L'effondrement du cours des céréales avait provoqué en 1931 et 1932 une brusque diminution de l'emploi des phosphates et durement frappé les mines productrices. Le Maroc par exemple, dont l'État tire d'importants revenus de ses mines domaniales, a vu sa trésorerie fort alourdie par le ralentissement de ses ventes. L'année 1933 a été caractérisée par un redressement très appréciable de la situation.

La consommation mondiale s'est élevée à 8 139 000 t., soit une augmentation de 1 300 000 t. par rapport à 1932, insuffisante cependant pour combler le déficit par rapport au chiffre record de 10 820 000 t. atteint en 1929. Les besoins de l'Asie, de l'Océanie, de l'Afrique n'ont guère varié. Ceux de l'Amérique ont augmenté de 550 000 t. L'Europe surtout a contribué à la nouvelle activité du marché en portant ses demandes de 4 185 000 t. en 1932 à 4 938 000 t. en 1933, soit un accroissement de 753 000 t. Les progrès sont surtout nets en Allemagne et en Italie, considérables proportionnellement, sinon absolument, en Pologne, Lettonie et Danemark ; les pays de l'Europe occidentale sont restés stationnaires.

Le prix des céréales étant toujours médiocre, il faut attribuer l'amélioration moins sans doute aux mesures de protection douanière qu'aux facilités de crédit accordées à l'agriculture et surtout à la baisse considérable du prix des phosphates, consécutive à la crise monétaire américaine.

Les trois pays français de l'Afrique du Nord, Tunisie, Algérie, Maroc, qui comptent parmi les plus gros producteurs de phosphates, ont naturellement profité du relèvement de la consommation mondiale. La Tunisie a livré, en 1933, 1 648 000 t., contre 1 600 000 en 1932 ; l'Algérie, 570 000, contre 550 000 ; le Maroc, 1 015 000, contre 888 000.

Ces chiffres ne donnent pas une idée suffisante du redressement de la situation qui, disent les directeurs de l'Office chérifien des Phosphates, « a dépassé l'espérance des gens les plus optimistes ». Il faut tenir compte des causes qui vinrent rendre angoissante une crise déjà grave. Deux grands

dangers ont en effet menacé les mines Nord-africaines de phosphates. D'une part, la Russie a brusquement porté sa production à 676 000 t., et ses méthodes commerciales, avilissant les prix, en font un concurrent redoutable, D'autre part, la dévalorisation du dollar, affaiblissant à la fois les prix à la mine et les frets, assurait aux phosphates américains une prime écrasante sur les phosphates Nord-africains payables en une monnaie désormais appréciée. La concurrence américaine était d'autant plus à craindre que les deux principaux groupes exportateurs, ayant rompu leur accord, engageaient une lutte de quantité et de prix en Europe.

Le Maroc, fort du titre élevé des bancs de Khouribga, pouvait résister, et, en fait, l'augmentation de la consommation a été proportionnellement beaucoup plus forte pour les phosphates à haute teneur. Le Maroc ne risquait, pour lui, que d'avoir des revenus diminués pour une production augmentée. Mais il contribuait ainsi à précipiter la ruine des mines pauvres d'Algérie et de Tunisie. Une entente est intervenue. Les Services commerciaux des mines intéressées ont constitué un COMPTOIR DES PHOSPHATES D'ALGÉRIE ET DE TUNISIE, dans lequel l'Office chérifien des Phosphates a pris une place en rapport avec sa situation administrative et technique. Le Comptoir a pu négocier avec les Américains un accord qui règle la part de chacun dans les importations en Europe sur une base de prix assainis. L'accord a été complété par des échanges de vues avec les autres producteurs[1].

J. C.

Le canal de Suez, conjoncture économique et composantes du trafic[2]. — Le canal de Suez a rapproché deux groupes de régions à structure économique foncièrement différente : d'un côté l'Europe, rompue à la technique industrielle ; de l'autre, des pays neufs qui s'essaient à l'industrie avec des chances diverses. De là deux courants commerciaux : en direction Sud-Nord, des produits agricoles, denrées alimentaires ou matières premières, tandis qu'en sens inverse l'exportation des pays européens ne comprend guère que des produits finis ou demi-finis de l'industrie.

Ces deux courants commerciaux sont les composantes du trafic du canal, dont voici l'inventaire sommaire (chiffres de 1930) :

Dans le trafic Nord-Sud, la première place, par l'importance du tonnage, revient aux métaux ouvrés et semi-ouvrés (barres, poutrelles, fils, tôles, tubes, fers profilés, machines, pièces détachées), avec 2 600 000 t. Ce sont ensuite les engrais chimiques, en progression rapide, 700 000 t. ; puis le ciment, 550 000 t. ; enfin la houille, le sel, le matériel de chemin de fer, le pétrole raffiné, 400 000 t. ;

Dans le trafic Sud-Nord, les grands groupes de produits sont les oléagineux, 4 200 000 t. ; les céréales, 2 154 000 t. ; les textiles, 2 120 000 t.

Mr JULIEN, grâce à l'emploi qu'il occupe à la Compagnie du Canal, a pu, par l'étude précise des statistiques, situer le trafic du canal de Suez dans

1. D'après le *Rapport du Conseil d'Administration de l'Office Chérifien des Phosphates*, 20 mars 1934 (Rabat, Imprimerie Blanc et Gauthier).

2. Raymond Ch. JULIEN, *Le Trafic du Canal de Suez, Conjoncture économique et prévisions*. Préface de Mr Georges EDGAR-BONNET, Paris, Librairie du Recueil Sirey, 1933, in-8°, 369 p., 9 fig.

l'ambiance économique qui le détermine, rechercher les interférences dont il est le produit normal, préciser en un mot la conjoncture économique. Il procède à une analyse serrée des conditions de production, de transport, de consommation de tous les principaux produits (blé, riz, sucre, soja, arachides, coprah, jute, manganèse, huiles minérales) des régions situées au delà de Suez, attribuant à chacun d'eux un coefficient d'importance et un coefficient de variation. Cette analyse amène à reconnaître certaines corrélations entre des phénomènes divers : c'est ainsi, par exemple, que la connaissance des quantités de blé australien disponibles pour l'exportation donne une indication relativement exacte de ce qui sera, dans les mois suivants, un des éléments importants du mouvement maritime *via* Suez. Mais il y a mieux que ces prévisions partielles.

Une étude attentive du trafic autorise des vues plus générales. En effet, la superposition des courbes traduisant, l'une, le trafic maritime Sud-Nord *via* Suez, l'autre, la conjoncture industrielle européenne exprimée par les variations de l'indice des prix de gros en Allemagne, en Grande-Bretagne et en France, fait apparaître entre elles un parallélisme assez frappant ; les mouvements de la courbe du trafic de Suez présentent une antériorité de trois mois sur celle des prix européens.

Opérant ainsi, Mr Julien fait œuvre d'économiste et rectifie le travail antérieur de Max SCHOENWALDT [1].

Mais la seconde partie de son livre est résolument géographique et nous fournit une documentation de premier ordre sur les grands marchés de blés australien et hindou, du riz dans l'Inde, l'Indochine et le Siam, du sucre de Java, d'Australie et des Philippines, du soja mandchou, de l'arachide hindoue, du coprah des Indes néerlandaises, des Établissements du Détroit, de Ceylan et de l'Océanie, du jute, du manganèse indien, des pétroles de Perse et des Indes néerlandaises [2]. — R. C.

Le chêne-liège en U. R. S. S [3]. — Le chêne-liège est un arbre méditerranéen : les 2 millions et demi d'hectares que couvrent dans le monde les forêts de chênes-lièges sont compris dans les péninsules ibérique et italienne, les îles de la Méditerranée, la France méridionale, et la zone littorale de l'Afrique du Nord. La Russie est l'un des pays grands importateurs de liège : avant la Grande guerre, elle importait jusqu'à 24 000 t. par an, qu'elle demandait à l'Espagne, au Portugal, à l'Algérie ; elle était en particulier le principal client de l'Algérie, avec la France : toutes deux (moyenne 1911-1913) demandaient à l'Algérie 7 100 t. environ de liège non ouvré, soit, pour chacun des deux pays, 19 p. 100 des exportations de liège algérien [4]. Depuis,

1. Max SCHOENWALDT, *Die Konjunkturschwankungen im Verkehr der grossen Seeschiffahrtskanäle*, I, *Der Suez-Kanal* (*Weltwirtschafliches Archiv*, Band XXV, 1927, p. 185-219).

2. Voir aussi A. ALBITRECCIA, *L'activité du canal de Suez en 1931* (*Annales de Géographie*, 15 septembre 1932, p. 540-542).

3. E. KERN, *Sur la culture du chêne-liège en U. R. S. S.* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agric. tropicale*, XIV, 1934, p. 13-16). Voir aussi le mémoire du même sur la culture du chêne-liège (en russe, résumé en anglais), *Troudor po Prikladnoi Botanike* (*Bull. of Applied Botany*, Leningrad, XVIII, 1927-1928, p. 455-518).

4. D'après H. MARC, *Notes sur les forêts de l'Algérie*, Paris, 1930, p. 183.

les importations russes ont beaucoup décru : 6 400 t. seulement en 1926-1927, 5 000 t. même dans les dernières années.

Le chêne-liège n'était pas cultivé en Russie, sauf quelques plantations d'amateurs en Crimée (où elles dataient de 1819) et en Caucasie, comprenant 3 000 arbres environ ; elles ont du moins permis de conclure à la possibilité d'une culture productrice. Aussi le S. T. O. (Conseil du Travail et de la Défense) a-t-il décidé la culture en grand, par décrets de janvier et juin 1929 : 2 500 ha. seraient plantés chaque année pendant trente ans, ce qui libérerait la Russie des importations étrangères. Des 25 tonnes de glands nécessaires annuellement, les chênes russes ne produisent que 3 ; on commença des achats dans l'Afrique du Nord, mais l'exportation des glands à l'étranger fut suspendue en 1930, et les Russes durent se contenter des glands locaux (alors fut inaugurée la culture en pots, tenus en serre l'hiver, transplantés au printemps, technique employée en Portugal et que les anciens Romains ont connue). Il est douteux dans ces conditions que le plan soit réalisé en trente années. Les plantations se font surtout dans les montagnes de Transcaucasie et en Crimée ; en Asie centrale, on n'est encore qu'à la période des expériences. Mr Kern, auquel nous empruntons ces données, craint que les cultures essayées là en zone basse n'aboutissent pas à la production de liège et en donne cette raison, singulièrement suggestive pour l'écologie du chêne-liège : « Là où le chêne-liège se porte trop bien, il ne fournit plus de liège ; les cultures de chêne-liège en Californie, au Brésil et en Argentine ont donné de bonnes plantations, mais n'ont pas donné de liège : celui-ci ne se forme sur les arbres que là où ils ont à lutter avec les conditions climatiques, sécheresse, ardeur du soleil, gelées ». — R. M.

Les facteurs climatiques de la culture du tabac. — Un travail de Mr J. Dufrénoy [1] fournit d'intéressantes données sur les exigences climatiques du tabac. La plante est très plastique, on peut la cultiver de la zone froide à la zone tropicale ; on la trouve de 60° lat. N (Finlande) à 40° lat. S (Le Cap) ; mais son domaine comme plante cultivée est plus restreint : les produits de qualité sont fournis par les climats où prospère la vigne, ou peu au delà. Les facteurs climatiques de la production sont essentiellement la radiation solaire (lumière et chaleur), la température et la pluie, surtout en été. La lumière est favorable à la production : sur un pied de tabac, les feuilles supérieures, exposées au soleil, sont plus épaisses et plus riches en nicotine. La température joue un rôle dans la détermination des sortes de tabac : dans les feuilles exposées à la lumière se forme de l'amidon, qui la nuit se charge en sucres que la plante utilise pour sa nutrition ; l'élimination de l'amidon se fait plus rapidement dans les nuits chaudes, à température supérieure à 22° ; or les feuilles sans amidon donnent après séchage et fermentation des tabacs clairs, les feuilles riches en amidon des tabacs foncés. En ce qui concerne les pluies, le tabac a des exigences pour ainsi dire contradictoires : d'une part, il se plaît surtout dans les régions chaudes où l'air demeure relativement humide ; d'autre part, la sécheresse a par ailleurs des effets favorables : la qualité du produit est d'autant meilleure que les pluies

1. *Écologie du Tabac* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agric. tropicale*, XIII, 1933, p. 114-123).

sont moindres dans la période qui précède la récolte ; mais les tabacs récoltés en année sèche ou en climat sec ont des feuilles petites et sont pauvres en potasse, par suite moins combustibles[1].

Par l'exemple du tabac, on voit qu'il convient toujours de distinguer entre l'écologie d'une plante considérée comme un organisme naturel et celle de la même plante considérée comme plante cultivée en vue d'un produit particulier : les exigences du produit peuvent être différentes de celles du végétal. — R. M.

Les esturgeons de la mer Noire et leur pêche en Roumanie[2]. — Les esturgeons de la mer Noire sont, non l'esturgeon ordinaire (*Acipenser sturio*), faiblement représenté, à la limite de sa zone de distribution, mais, par ordre d'importance économique, le huso (*Hudo huso*, morun des Roumains), l'« esturgeon de la mer Noire » (*Acipenser Güldenstaedtii*), l'esturgeon étoilé (*Acipenser stellatus*, pastruga ou truite du Danube des Roumains). Le sterlet (*Acipenser ruthenus*) et l'*Acipenser glaber*, poissons, adaptés à l'eau douce, des fleuves affluents de la mer Noire, apparaissent exceptionnellement dans la mer près des embouchures, là où les eaux sont adoucies ; le premier remonte le Danube jusqu'à Vienne, rarement jusqu'en Bavière, et les cours inférieurs de ses affluents ; le second a le même domaine, mais remonte un peu moins haut.

Le huso est le géant de l'espèce et peut peser plus de 1 000 kg., fournir en outre plus de 100 kg. de caviar, « une vraie fortune » ; la femelle, en moyenne, pèse 250 kg., avec 25 kg. de caviar, et représente, nous dit-on, par sa viande et son caviar la valeur commerciale de cinq paires de bœufs (il s'agit de bœufs roumains). L'esturgeon de la mer Noire pèse de 20 à 30 kg., exceptionnellement 60 et même 120 kg. L'esturgeon étoilé ne pèse que 6 à 8 kg. et peut atteindre 20 kg. Tous ces animaux se croisent ; de là des formes très variées.

Ces poissons vivent habituellement dans la mer, la plupart du temps à une profondeur de 40 à 70 m. pour l'esturgeon de la mer Noire, un peu plus profondément pour le huso, tous deux à une distance limitée de la côte, tandis que l'esturgeon étoilé, le plus euryhalin, se trouve partout dans la mer Noire. Tous remontent les fleuves pour la reproduction (qui se fait aussi, mais moins souvent, dans la mer, près des bouches des fleuves ou dans les limans) ; les frayères du Danube sont des bancs de sable ou des bancs rocheux élevés. Ils remontent, en nageant près du fond, où le courant est moins fort, lentement, avec des séjours de repos dans les fosses profondes ; le retour à la mer se fait au contraire dans les couches supérieures de l'eau, aidé par le courant. Quelques géants (on a pêché un vieil huso de 820 kg.), vieux et stériles, ne quittent plus la mer. — Le moment de la ponte est déterminé par la température de l'eau ; elle se fait en fin mai et début juin pour l'esturgeon

1. Ajoutons que la feuille de tabac ne doit pas contenir trop d'humidité, si l'on veut obtenir une bonne fermentation.

2. Gr. Antipa, *Les Sturions de la mer Noire, leur biologie et les mesures nécessaires pour leur protection* (Académie roumaine, *Bull. de la section scientifique* [Bucarest], XVI, 1933, p. 67-83) ; c'est un Rapport présenté à l'Assemblée générale de la Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée.

étoilé, entre la mi-avril et la mi-juin pour l'esturgeon de la mer Noire, du début de mai à la mi-juin pour le huso.

La pêche a lieu dans la région littorale, devant les embouchures des grands fleuves surtout, ce qui a provoqué la formation sur la côte de grandes colonies de pêcheurs. Dans les eaux littorales de la Roumanie et dans les bras du delta du Danube, le produit de la pêche est le suivant : pour l'esturgeon étoilé, 120 000 à 150 000 kg., plus 3 000 à 4 000 kg. de caviar ; pour l'esturgeon de la mer Noire, 116 000 kg. (224 700 entre 1900 et 1909 ; la baisse est due à la formation d'un long cordon littoral à l'issue du bras de Saint-Georges et à la déviation du courant maritime littoral) et 10 000 à 15 000 kg. de caviar ; pour le huso, 600 000 à 700 000 kg., plus 8 000 à 13 000 kg. de caviar ; c'est le caviar le plus apprécié (on paye un tiers moins cher celui de l'esturgeon de la mer Noire).

La production sur toute la côte de la mer Noire est en décroissance, par excès de pêche (seule la Roumanie applique, depuis une quarantaine d'années, des mesures de protection). La destruction marche à plus grands pas depuis qu'aux petits pêcheurs commencent à se substituer de grandes entreprises, usant de bateaux à moteur et d'engins perfectionnés : elles vont capturer les poissons jusque dans les profondeurs, même dans les stations de croissance des jeunes, qui sont détruits inutilement par milliers. Il devient nécessaire de protéger la reproduction, et la croissance des jeunes poissons, de défendre la pêche dans les lieux d'hivernage, peut-être de recourir au repeuplement artificiel. — R. M.

La mouche tsé-sté et son influence sur le peuplement et l'histoire de l'Afrique australe. — Une intéressante communication de Mr H. Dicke[1] au Congrès de l'Association Sud-africaine pour l'avancement des sciences (1932) met en lumière l'action de la mouche tsé-tsé et des maladies qu'elle entraîne sur le peuplement et toute la vie de l'Afrique australe intérieure. Le point de départ est l'affirmation que le climat présente des alternances de périodes humides et sèches, que les premières étendent, les secondes restreignent le domaine de la tsé-tsé (et aussi de la malaria, soumise au même facteur). L'auteur en tire de curieuses conséquences sur l'histoire du pays. La première n'est qu'une hypothèse. On sait que dans l'Afrique australe au Sud du Zambèze se trouvent les restes d'une civilisation relativement avancée (ruines, travaux d'irrigation, restes de mines) antérieure à l'arrivée des Portugais, vers 1500, de la côte orientale. Mr Dicke suppose, à partir de certaines traditions bantoues, que le peuple inconnu qui créa cette civilisation profita d'une période sèche, puis disparut, surpris par une extension de la *nagana* — c'est le nom bantou de la maladie propagée par la tsé-tsé — et de la malaria. Une tradition bantoue plus sûre et plus précise fait succomber par ces maladies les premiers Portugais venus du Nord dans le Transvaal septentrional à la recherche de minerais, dont on a retrouvé un cimetière dans les monts Blauwberg. — La grande migration des Bantous vers le Sud, qui commença dès le xve siècle pour atteindre la baie Delagoa

1. *South African Journal of Science*, XXIX, 1932, p. 792-796, d'après *Revue générale des Sciences*, XLIV, 1933, p. 259-260.

vers 1500, le Natal vers 1650, progressa beaucoup moins dans l'intérieur, où elle stationna au Nord du Limpopo jusqu'à la fin du XVIe siècle : la tsé-tsé, régnant sur tout le Transvaal septentrional, serait l'obstacle qui, détruisant les troupeaux de ces peuples éleveurs, les arrêta dans leur marche ; des Bantous ne débordèrent sur le Transvaal qu'à partir du XVIIe siècle, sous la pression irrésistible de peuplades plus septentrionales, et ils y restèrent toujours assez clairsemés. — Les Blancs eux-mêmes ont subi l'influence des zones à tsé-tsé. Quand les Boers passèrent l'Orange pour aller vers le Nord, à la route la meilleure en apparence, celle qui traverse le Transvaal, ils préférèrent la route par le Bechuanaland (celle que suit aujourd'hui la grande voie ferrée), combien plus pauvre en eau et en pâturages ; c'est que leur avance dépendait de la traction animale, ce qui leur interdit une zone alors infestée par la tsé-tsé ; la route, une fois établie, fut suivie par le commerce et adoptée pour le chemin de fer : traits économiques durables, en lien étroit avec l'extension de la tsé-tsé lors de la période des débuts. C'est la tsé-tsé qui a toujours empêché les Boers de déborder au Nord et au Nord-Est du Transvaal ; si les Anglais ont pu s'y étendre, ce serait grâce à l'ouverture de passages dans ces pays par réduction de la zone infestée. — Toutes ces vues, peut-être un peu exclusives et chargées d'hypothèses, ont le mérite d'ouvrir des aperçus sur les effets qu'un facteur biologique animal peut entraîner sur la vie humaine. — R. M.

ASIE

Le Travancore[1]. — Ce petit pays, situé hors du circuit ordinaire du voyage indien, mérite en effet un guide qui y attire le touriste. Sa beauté est célèbre ; son isolement lui donne à la fois un caractère particulier et en fait un résumé de l'Inde, ancienne et moderne : car on y trouve dans des tribus civilisées, et dans la famille royale même, la pratique du matriarcat, et, dans les bois, des tribus qui viennent seulement de découvrir qu'avec un arc on pouvait lancer autre chose que des cailloux ; et, en même temps, le Travancore est, avec l'État voisin de Cochin, le pays de l'Inde où l'instruction est le plus répandue (41 p. 100 des hommes, 17 p. 100 des femmes). Mrs. HATCH le décrit simplement, mais fournit tout ce qu'il faut de commentaires botaniques, archéologiques, historiques, légendaires ; et à ce que les livres lui ont fourni elle ajoute le fruit de ses enquêtes et explorations personnelles ; elle montre ainsi les choses qui changent actuellement : le matriarcat précisément, et aussi la carte routière, le service postal, l'exploitation minière et diverses industries. Non seulement les touristes, mais aussi ceux qui ne voyagent pas consulteront ce manuel avec fruit (il leur faudrait quelques noms de plus à l'index, cependant abondant) ; l'éditeur leur promet en outre prochainement un album d'images, qui sera sans doute bien reçu (ce sera l'occasion de préciser le commentaire de la fig. p. 127). — J. B.

1. E. G. HATCH, *Travancore. A guide book for the visitor*, Londres, H. Milford, Oxford University Press, 1933, in-12, 294 p., 32 illustrations, 2 cartes h. t.

RÉGIONS POLAIRES

Le Centenaire de la découverte de la Terre de Blosseville. — Le 6 mars 1934 a été célébré à la Sorbonne par l'Académie de Marine et la Société de Géographie, en présence du Président de la République française et du Ministre de Danemark en France, le centenaire de la découverte de la côte groenlandaise de Blosseville. Tous les explorateurs de cette côte actuellement vivants assistaient à la cérémonie : l'Amiral Amdrup, le Capitaine Ejnar Mikkelsen, le Professeur Lauge Koch et, du côté français, le Commandant Jean Charcot.

La presque totalité de la côte orientale du Groenland, en raison de sa difficulté d'accès, était presque inconnue en dehors de la zone du 69e au 72e degré, dont Scoresby avait levé la carte en 1822, quand, en 1833, le lieutenant de vaisseau Jules Poret de Blosseville, commandant le petit brick-canonnière *La Lilloise*, chargé de la police des marins français sur les champs de pêche d'Islande, y entreprit ce qu'on pourrait appeler une héroïque escapade scientifique.

Né en 1802 à Rouen, de Blosseville avait été membre de l'expédition de Duperroy et Dumont d'Urville autour du monde, sur *La Coquille*, de 1822 à 1825. Ses sondages, levés de plans des côtes, observations d'histoire naturelle avaient attiré l'attention d'Arago, Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire ; et en 1827 Arago l'avait chargé de travaux sur le magnétisme terrestre, de sondages à grande profondeur et d'études des courants à bord de *La Chevrette* qui partait pour l'Inde et la Chine. Mais le jeune officier ne put obtenir l'organisation d'une expédition polaire que lui suggéraient les voyages de Ross et de Parry ; il dut se contenter du commandement de *La Lilloise* et de la mission de faire en Islande des observations magnétiques pour l'Académie des Sciences.

Ne pouvant résister à l'attirance du Groenland, bien que son brick fût trop haut de voilure pour son tonnage et ne convînt nullement à la navigation dans les glaces, il partit d'Islande le 29 juillet 1833, pour reconnaître la côte inexplorée au Sud de la partie étudiée par Scoresby. Il observa et dessina de hautes montagnes littorales, et en marqua l'emplacement sur une carte dressée du large, donnant des noms français aux découpures de la côte : baie d'Aunay, cap Daussy, cap Grivel, ainsi qu'à un sommet : le mont Rigny. Évitant sagement de s'engager dans les glaces, il revint le 5 août en Islande d'où il envoya ses notes, cartes et dessins à son frère. Mais, espérant faire mieux, il repartit le lendemain pour le Groenland. *La Lilloise*, avec les 75 hommes qu'elle portait, ne reparut jamais plus, et les recherches des années suivantes n'en firent pas retrouver le moindre vestige.

Ce ne fut qu'en 1900 qu'une expédition du lieutenant de vaisseau danois — aujourd'hui amiral — Amdrup explora du cap Dalton à Angmagsalik cette partie de la côte de la Terre du Roi Christian IX. Amdrup en dressa la première carte complète, y conserva les noms français donnés par Blosseville et attribua à la côte elle-même le nom, qui fut ensuite officiellement confirmé, de « Terre de Blosseville ». Et Amdrup (qui compte des Français parmi ses

ancêtres) hissa sur la côte, en l'honneur de son premier découvreur, le pavillon français auprès du Danebrog.

Parmi les trois matelots du canot de 6 mètres dans lequel Amdrup avait exploré la côte était Ejnar Mikkelsen, qui devait plus tard fonder la colonie du Scoresby Sund. En 1932, le Capitaine Mikkelsen revint à cette côte, sur une goélette à moteur d'une centaine de tonneaux, le *Sökongen*, avec sept savants et neuf hommes d'équipage ; et il compléta la carte d'Amdrup, pénétrant dans les fjords et escaladant des glaciers de 3 500 mètres et plus.

En août 1933, le Commandant Charcot, sur son *Pourquoi Pas ?* qui prenait part aux travaux de l'Année Polaire, réussit à prendre une photographie ininterrompue de la côte de Blosseville, dont le peintre de l'expédition, P. Le Conte, fit une série d'aquarelles très exactes. Et le Commandant Charcot fut alors le premier Français à débarquer (dans la baie d'Aunay) sur cette côte à qui la courtoisie danoise a donné le nom de son découvreur français.

Or, à ce même moment, le Professeur Lauge Koch se trouvant dans la région avec son aéroplane, le Commandant Charcot lui donna l'essence qui lui manquait, et Koch put faire une reconnaissance sur l'hinterland, où il découvrit un massif montagneux avec des sommets de 4 000 à 4 500 et probablement 5 000 mètres, qui sont les plus hautes montagnes du Groenland. Il put aussi prendre des photographies aériennes qui complètent et rectifient les travaux de ses trois devanciers. — Y. M. G.

L'Éditeur-Gérant : JACQUES LECLERC

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER. — 4-35.